Astr. P.
239. 4°

Bestimmungen

des

Monddurchmessers

aus

Neun Plejadenbedeckungen

des Zeitraumes 1839 bis 1876,

mit gleichzeitiger Ermittlung der Oerter des Mondes.

Inaugural-Dissertation

der

mathematischen und naturwissenschaftlichen Facultät

der

Kaiser-Wilhelms-Universität Strassburg

zur Erlangung der Doctorwürde

vorgelegt

von

Friedrich Küstner

aus Görlitz.

HALLE.

1880.

Druck von E. Blochmann & Sohn in Dresden.

4° Astr. P.
239

Küstner

Bestimmungen
des
Monddurchmessers
aus
Neun Plejadenbedeckungen
des Zeitraumes 1839 bis 1876,

mit gleichzeitiger Ermittlung der Oerter des Mondes.

Inaugural-Dissertation

der

mathematischen und naturwissenschaftlichen Facultät

der

Kaiser-Wilhelms-Universität Strassburg

zur Erlangung der Doctorwürde

vorgelegt

von

Friedrich Küstner

aus Görlitz.

HALLE.

1880.

Druck von E. Blochmann & Sohn in Dresden.

A

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

Zur Lösung der Aufgabe, den Monddurchmesser aus Sternbedeckungen zu bestimmen, kann man zwei wesentlich verschiedene Wege einschlagen.

Der erste, roh skizzirt, gründet sich auf die Kenntniss der Position des beobachteten Sternes und des im Augenblicke seiner Bedeckung stattfindenden Mondortes, welch letzterer aus einer der Zeit nach möglichst nahe liegenden Meridian- oder Altazimut-Beobachtung zu berechnen ist. Die einfache Auflösung eines sphärischen Dreieckes liefert dann sofort einen Werth für den scheinbaren Halbmesser. Der Haupteinwurf gegen diese Methode, um denselben hier gleich zu erwähnen, folgt aus dem Umstande, dass bei der Herleitung des Mondortes aus der Beobachtung des Instrumentes die Kenntniss des scheinbaren Halbmessers, wie ihn das letztere zeigt, erforderlich ist, und ein Fehler in der Annahme desselben somit direct das aus der Sternbedeckung abgeleitete Resultat beeinflusst. Die Bestimmung dieses Halbmessers aber kann mit Sicherheit nur dann geschehen, wenn der Mond sehr voll beleuchtet ist (nach Airy's Vorschrift soll der Defect der Beleuchtung 3° der Mondoberfläche nicht übersteigen), während die meisten Sternbedeckungen gerade bei geringeren Phasen beobachtet werden, und es jedenfalls sehr unwahrscheinlich ist, dass jener für alle Phasen gleich sei; vom Einfluss des Luftzustandes, der Dämmerung etc. ganz zu geschweigen. — Die bedeutendste Arbeit, in welcher dieser erste Weg eingeschlagen, ist die Untersuchung von Breen: On the value of the moon's semidiameter etc., Greenw. Astr. Obs. 1864, App. I. Sie behandelt 296 in Greenwich und Cambridge von 1830—60 beobachtete Ein- und Austritte von Sternen. Fortsetzungen derselben finden sich in den beiden Aufsätzen von Neison, Monthly Notices XXXIV, p. 6

und 356, wo noch 176 zu Greenwich, Oxford und Cambridge in den sechziger Jahren beobachtete Occultationen nach demselben Plane berechnet sind.

Der zweite setzt die Kenntniss des Mondortes nicht voraus, sondern erstrebt dieselbe gleichzeitig mit der Ermittelung des Durchmessers. Von Erfolg kann dies offenbar nur dann sein, wenn entweder die Bedeckung mehrerer ihrem Orte nach bekannter Sterne beobachtet ist, und dabei die während ihrer Appulse verflossene Zeit die Dauer weniger Stunden nicht übersteigt, so dass man für dieselbe die Bewegung des Mondes als scharf bekannt annehmen kann; oder auch, wenn die Bedeckung Eines Sternes von mehreren Orten aus beobachtet worden ist. Beobachtungen letzterer Art (hauptsächlich also solche von Occultationen der vier Sterne erster Grösse: Aldebaran, Regulus, Spica und Antares), deren Reduction hier einen Erfolg verspräche, scheinen indess noch nicht vorzuliegen; immer findet sich entweder die Zahl der gut bestimmten Beobachtungsorte zu gering, oder ihre gegenseitige Lage zu ungünstig. Bedeckungen der ersten Art dagegen treten namentlich dann ein, wenn der Mond in seiner scheinbaren Bahn einen der drei grossen, in dem von ihm am Himmel bestrichenen Gürtel gelegenen Sternhaufen durchläuft, die unter den Namen der Plejaden, Hyaden und Praesepe bekannt sind. Besonders sind es hier die Durchgänge des Mondes durch die Plejaden, welche Beachtung verdienen. Ihre Wichtigkeit zur Bestimmung des Ortes und Durchmessers des Mondes, neben derjenigen der geographischen Längen, hat zuerst Bessel hervorgehoben; sie war eine der Veranlassungen zu seiner Festlegung der relativen Oerter der Plejadensterne am Königsberger Heliometer.

Bearbeitungen solcher Bedeckungen sind mehrere vorhanden. Dieselben haben aber meistens nicht sowohl die Ermittelung des Durchmessers und Ortes des Mondes, als vielmehr die der Längenunterschiede der Beobachtungsorte im Auge, entsprechend der Zeit ihres Erscheinens, wo noch Sternbedeckungen mit das sicherste Mittel zur Längenbestimmung waren, und man die telegraphische Methode nicht kannte. Die wichtigeren von ihnen sind, mit möglichst kurzer Inhaltsangabe, die folgenden:

Rosenberger, Reduction von 6 Plejadenbedeckungen der Periode 1820—22 zum Zwecke der Längenbestimmung, mitgetheilt von Bessel im 3. Bde. der Astr. Nachr. pag. 17 und 33 (weniger ausführlich auch im 9. Bde. der Königsberger

Beob.). — Der Radius ist hier nur bei dem Durchgange von 1820, VIII. 29. aus den zu Königsberg beobachteten 4 Eintritten und 6 Austritten zu bestimmen versucht. — Ableitungen von geographischen Längen aus denselben Bedeckungen lieferten auch noch Andere in den Astr. Nachr., namentlich Wurm.

Lejeune, Dissertatio astronomica Lugd. Batav. 1845. Hauptinhalt: Ermittelung der Meridiandifferenzen von sechs Sternwarten aus der Plejadenbedeckung von 1841, VIII. 10.; doch ist hier auch Mondort und Radius aus 52 Ein- und Austritten abgeleitet.

Seeling, Berechnung der Tafelfehler des Mondes aus der Plejadenbedeckung von 1858, II. 20., Astr. Nachr. 52. Bd. pag. 289. Aus 63 Eintritten sind Ort und Radius zu bestimmen versucht.

Peirce berechnete für die U. S. Coast Survey behufs der Längenbestimmung von Amerika gegen Europa eine bedeutende Anzahl von Plejadenbedeckungen der Perioden 1838—42 und 1857—61; die bezüglichen Aufsätze finden sich zerstreut in den Bänden der Coast Survey von 1855—61. Trotzdem die sehr breit angelegte Arbeit ziemlich weit vorgeschritten gewesen zu sein scheint, findet man doch kein Resultat abgeleitet (wenigstens nicht bis Band 1870 incl., die weiteren habe ich nicht einsehen können), vermuthlich weil, nachdem 1866 die elektrische Verbindung mit Europa gelungen, das Interesse daran verloren war, wobei noch andere hier nicht näher zu erörternde Gründe mitgewirkt haben mögen.

Linsser, Vier von Delisle beobachtete Plejadenbedeckungen (Mém. de l'Acad. de St. Pétersbourg, 1864). Dieselben werden mit Hansen's Mondtafeln verglichen. — Zu dem nämlichen Zwecke hat endlich in jüngster Zeit

Newcomb in seinen inhaltreichen „Researches on the motion of the moon" (Part I, Wash. 1878) neben der Bearbeitung der anderen Bedeckungen und Finsternisse auch eine scharfe Reduction fast sämmtlicher vor 1750 geschehenen Beobachtungen von Plejadenbedeckungen geliefert.

Während also die Bestimmung des Monddurchmessers aus Sternbedeckungen nach der ersten der genannten Methoden durch die ausgedehnten Arbeiten der beiden englischen Astronomen vortrefflich vertreten war, war für dieselbe auf dem zweiten Wege wenig, fast nichts geschehen. Die grosse Menge aber der vorhandenen Beobachtungen, besonders von Plejadenbedeckungen der Periode 1857—61, zum Theil dabei an den grössten Refractoren — wie denen von Pulkowa und Cambridge M. — angestellt, forderte zu einer Verwerthung derselben auf; um so mehr, da jetzt für die meisten

Orte genaue telegraphische Längen benutzt werden konnten. Ich entschloss mich daher, die zweite Methode zu befolgen, und die namentlich in den letzten Jahrzehnten gelieferten Beobachtungen von Bedeckungen der Plejaden, Hyaden und Praesepe durch den Mond rücksichtlich einer unabhängigen Bestimmung des Monddurchmessers zu discutiren.

Nach Sichtung des betreffenden Materials erkannte ich jedoch bald, dass eine vollständige Bearbeitung desselben die Kräfte des einzelnen Rechners auf mehrere Jahre hinaus in Anspruch nehmen würde, und ich mich deshalb fürs erste auf einen Theil desselben würde beschränken müssen. Dies durfte aber für vorliegenden Zweck um so eher geschehen, als die Befürchtung, welche schon bei Durchsicht obiger Arbeiten (man vergleiche hier namentlich die Folgerungen, zu denen Bessel bei der Untersuchung der Plejadenbedeckungen der Periode 1820—22 gelangt, Astr. Nachr. 3. Bd. pag. 20 flg.) in mir aufgestiegen war, dass nämlich in sehr vielen Fällen die Trennung der Unbekannten — besonders der Correctionen des Radius und der Länge des Mondes — nicht mit genügender Schärfe möglich sein werde, durch die probeweise Berechnung einiger Bedeckungen als nur zu sehr begründet sich herausstellte. Nur diejenigen Durchgänge, bei welchen auch am hellen Rand wenigstens einige Momente gut beobachtet waren, schienen für den Radius ein leidlich sicheres Resultat zu versprechen.

Die Einseitigkeit des Phänomens ist es, die auch hier, wie bei fast allen Mondbeobachtungen, störend auftritt. Die Eintritte der Sterne in den hellen Rand und noch mehr ihre Austritte aus demselben sind, wie allgemein bekannt, schwierig und bei schwächeren Sternen überhaupt nur mit grossen Instrumenten wahrzunehmen. Dementsprechend sind bei den meisten der hier zu behandelnden Occultationen die Beobachtungen am hellen Rand entweder ganz unterblieben, — bisweilen freilich nicht ohne Schuld der Beobachter, — oder sie sind doch so zweifelhafter Natur, dass sie nicht wohl benutzt werden können. Zwei der erwähnten Berechner von Plejadenbedeckungen, Seeling und Peirce, haben deshalb auch die an diesem Rande beobachteten Momente von vornherein sämmtlich ausgeschlossen. Dies scheint aber doch zu weit gegangen. Jeder, welcher z. B. Gelegenheit gehabt hat, den Austritt eines Sternes erster Grösse aus dem hellen Rand zu beobachten, wird zugeben, dass die Auffassung eines solchen selbst an einem kleineren Instrumente,

sagen wir von 3 Zoll Oeffnung, an Schärfe der eines Eintrittes in den dunklen Rand durchaus nicht nachstehe. Bei gehöriger Rücksicht auf die äusseren Umstände, vor Allem der Grösse des bedeckten Sternes und der Kraft des angewandten Fernrohres, glaubte ich daher die am hellen Rande beobachteten Momente mit benutzen zu dürfen, indem mir auch bislang noch kein triftiger Grund für die Annahme nachgewiesen zu sein schien, dass die Beleuchtung des Randes ausser der Schwächung des Lichtes des Sternes, welche allerdings bei einem zu schwachen oder nicht gehörig focusirten Ocular sehr gefährlich werden kann, noch einen weiteren Einfluss haben möchte.

Bei Beachtung weiter des verhältnissmässig grossen Fehlers, mit welchem die Beobachtung Eines Ein- oder Austrittes wegen der Ungleichheiten des Mondrandes behaftet sein kann, und des Umstandes, dass es zur Vermeidung gewisser constanter Fehler wünschenswerth ist, dass die in Rechnung zu stellende Bedeckung an möglichst vielen Orten beobachtet sei, schien es angezeigt zu sein, den Plan der Arbeit dahin zu beschränken, dass nur solche Durchgänge der Rechnung unterworfen würden, bei denen insgesammt etwa dreissig sichere Momente und von diesen mindestens fünf am hellen Rande beobachtet waren (die Forderung, dass sich diese Beobachtungen auf mehrere Orte vertheilen sollten, erfüllte sich dann schon von selbst).

Indem dieser Maassstab angewandt wurde, fielen sämmtliche beobachtete Durchgänge des Mondes durch die Hyaden und Praesepe weg, ein Ergebniss, welches, wenn man sich die verschiedenartige Gestaltung der drei Sterngruppen vergegenwärtigt, nicht befremden kann; denn die Hyaden enthalten zwar sehr helle Sterne, sind aber so zerstreut, dass der Mond selbst im günstigsten Falle nur immer wenige von ihnen bedeckt und dazu noch so viel Zeit braucht — zwischen dem Eintritt von γ und dem Austritt von α tauri z. B. verfliessen ca. 10 Stunden, — dass auch die Voraussetzung der Constanz der Tafelfehler sehr bedenklich wird; die Krippe andererseits besteht wohl aus vielen und gedrängten Sternen, die Helligkeit dieser erreicht jedoch im Maximum nur die 6. Grösse, so dass namentlich eine genügende Zahl von sicheren Beobachtungen am hellen Rande nicht zu erwarten ist. Der Entschluss aber, auf die Beobachtungen dieser beiden Gruppen zu verzichten, konnte durch die Erwägung, dass von ihnen eine einheitliche heliometrische Vermessung, wie sie Bessel von den Plejaden geliefert hat, noch nicht vor-

liege, sich nur befestigen.[1]) — Von den Plejadenbedeckungen dagegen, — und ich glaube alle bekannt gewordenen Beobachtungen derselben aus dem Zeitraume 1820 bis 1877 gesammelt zu haben, — blieben folgende neun übrig:

1) 1839 März 19,
2) 1841 August 10,
3) 1857 October 6,
4) 1857 November 30,
5) 1858 Februar 20,
6) 1858 August 30,
7) 1859 April 6,
8) 1860 September 6,
9) 1876 October 6.

Die Beobachtungen selbst und ihre nähere Discussion sind im folgenden Abschnitt enthalten. Sie umfassen gegen 600 einzelne Ein- und Austritte, und musste somit die zu ihrer Reduction erforderliche Arbeit als immerhin noch recht bedeutend veranschlagt werden.

Von den sonstigen Durchgängen des Mondes durch die Plejaden hätte dem Plane gemäss allein noch der von 1822, X. 31., mit 12 Eintritten in den hellen und 28 Austritten aus dem dunklen Rand, mitgenommen werden sollen. Bedenkt man aber, dass erstens derselbe nur Einen Tag nach dem Vollmond stattfand, also für die damaligen kleinen Fernröhre sehr schwierig war, und dass zweitens für mehrere der Beobachtungsorte die Zeitbestimmung Zweifeln unterworfen ist, indem sie wahrscheinlich auf Sonnen- resp. Sextantenbeobachtungen beruht, so wird man seinen Ausschluss gerechtfertigt finden.

Nachfolgende Untersuchung wird sich also allein mit den angeführten neun Plejadenbedeckungen beschäftigen, um aus ihnen womöglich einen sicheren, von Meridianbeobachtungen und von den Tafelfehlern unabhängigen Werth für den Monddurchmesser zu gewinnen; die Tafelfehler müssen sich dabei für die neun Tage gleichzeitig mit ergeben. Liefern diese Durchgänge einen sicheren

---

[1]) So viel mir bekannt, ist allerdings die Krippe von A. Winnecke am grossen Bonner Heliometer vermessen worden; diese Arbeit ist aber noch nicht publicirt. Ausserdem hat von derselben A. Hall in Washington eine ausgedehnte Vermessung mit dem Fadenmikrometer des Neunzöllers vorgenommen, auf welcher sein: Catalogue of 151 Stars in Praesepe, Wash. Obs. 1867, App. IV, beruht.

Werth, so sind mit diesem dann auch alle einseitig beobachteten Bedeckungen von Sterngruppen zur Herleitung von Mondörtern verwendbar, und somit für die Theorie der Mondbewegung von hoher Wichtigkeit; ist dies nicht der Fall, so möchte das Resultat auch durch Hinzunahme aller bisher geschehenen Beobachtungen dieser Art nicht wesentlich verschärft werden können. Man muss dann entweder diese Methode ganz verlassen und die erste befolgen, bei welcher aber gerade diese Bedeckungen den ihnen eigenthümlichen Werth verlieren, oder sich auf die Zukunft und auf die grössere Kraft der Instrumente und Sorgfalt der Beobachter vertrösten.

Die Beobachtungen und ihre Discussion.

Zunächst einige Worte über die Auswahl der einzelnen, zu den neun hier zu behandelnden Plejadenbedeckungen gehörigen, Beobachtungen. — Dass sämmtliche schon vom Beobachter als über das gewöhnliche Maass hinaus unsicher oder ganz verfehlt bezeichnete Notirungen sofort gestrichen wurden, braucht kaum erst erwähnt werden. Aber auch die übrigbleibenden waren nicht ohne Weiteres zu berücksichtigen, sondern mussten zuvor noch einer gleichmässigen Kritik unterzogen werden. Ueber die einer solchen zu Grunde zu legenden Principien können nun die Ansichten sehr verschieden sein; ich darf deshalb kaum hoffen, hier dem Vorwurf der Willkür zu entgehen, und kann mich nur auf meine, theils in einer — freilich unbedeutenden — Praxis, theils bei dieser Arbeit selbst gesammelten Erfahrungen berufen. Die von mir befolgten Grundsätze sind im Folgenden möglichst kurz auseinandergesetzt.

Bei **Eintritten** in den

dunklen Rand:

Gleiches Gewicht allen Fernröhren, falls nicht der Mond sehr nahe voll war, oder ungünstige atmosphärische Verhältnisse erwähnt sind; auch ist zu beachten, dass bei kleiner Phase selbst das Erdlicht Sterne, welche für das betreffende Fernrohr sehr schwach sein mussten, zu zeitig auslöschen konnte.

hellen Rand:

Alle Instrumente von nicht mindestens 3 bis 4 Zoll Apertur (dieselbe ist oft nicht angegeben und nur genähert zu taxiren) ausgeschlossen. Im Uebrigen erhält die grössere Oeffnung den Vorzug, wobei jedoch auch die (leider nur stellenweise notirte) Vergrösserung berücksichtigt werden muss, da nur, wenn diese entsprechend verstärkt wird, die grössere Oeffnung vortheilhafter ist. Denn wendet man statt eines kleineren Objectives ein grösseres an, aber mit derselben linearen Vergrösserung, so werden Rand und Stern gleich viel heller erscheinen, und es wird nur deshalb das Instrument mit der grösseren Oeffnung vielleicht ein wenig im Vortheil sein, weil dasselbe im Allgemeinen auch die grössere Brennweite besitzen, und somit schärfere Bilder geben wird. — Was die zu berücksichtigenden Sterne betrifft, so ist bei einer Apertur unter 6 Zoll höchstens noch die 5. Grössenklasse zu beachten; also von den Plejaden die Sterne η, f, b, c, d und e. Bei grösseren Fernröhren kann entsprechend weiter gegangen werden: für 6 bis 9 Zoll wäre etwa die 6., für noch stärkere Instrumente auch die 7. Grössenklasse mitzunehmen.

Bei **Austritten** aus dem

dunklen Rand:

Abgesehen von der Zeit bald nach dem Vollmond, kommt die Grösse der Oeffnung und die des Sternes hier nur insofern in Betracht, als bei nicht gehöriger Fixirung der Austrittsstelle das Auge um so rascher auf den Stern gelenkt werden wird, je heller derselbe erscheint. Ich habe deshalb, wenn die von zwei (resp. mehreren) Beobachtern notirten Zeiten innerhalb der Grenzen von Einer Zeitsecunde lagen, einfach das Mittel genommen, weil dann angenommen werden konnte, dass wirklich der Austritt von Beiden bemerkt worden war; bei grösseren Abweichungen dagegen die kleinere Zahl vorgezogen, namentlich wenn sie an dem stärkeren Instrumente erhalten war. Vorsicht ist hier besonders auch bei den nur einmal beobachteten Austritten von schwachen Sternen anzuwenden, selbst wenn die bezügliche Beobachtung als gelungen bezeichnet ist; denn es ist eine bekannte Erfahrung, dass man einen ausgetretenen Stern, falls seine Helligkeit gering und die Stelle des Austritts nicht genau ins Auge gefasst

war, oft erst mehrere Secunden nach seinem wirklichen Austritt wahrnimmt und doch meint, er sei eben plötzlich erschienen.

hellen Rand:

Hier sind nur parallactische Fernröhre von mindestens 6 Zoll Oeffnung zu berücksichtigen, und die 5. Grösse als Minimum der Helligkeit für diese; eine Ausnahme kann vielleicht bei 221 Plej. eintreten, wo der Beobachter durch den voraufgegangenen Austritt von 21k auf die zu fixirende Stelle des Randes und die zu erwartende Helligkeit des Sternes genau aufmerksam gemacht ist. Im Allgemeinen muss die 7. Grösse selbst für die stärksten Instrumente die Grenze bilden.

Selbstverständlich musste bei Anwendung dieser hier nur in rohen Umrissen angedeuteten Principien den mannigfaltigen äusseren Umständen — Grösse der Phase, Luftbeschaffenheit etc. etc. — Rechnung getragen werden; auch konnten bei geübten Beobachtern Momente, die im Allgemeinen hätten weggelassen werden müssen, wohl mitgenommen werden, wenn sie ausdrücklich als sicher bezeichnet waren.

Nachdem so alle als unzuverlässig zu betrachtenden Beobachtungen ausgeschieden waren, und die übrigbleibenden ohne Ausnahme der Rechnung unterworfen wurden, stellte sich, wie ja dies auch nicht anders zu erwarten war, eine nicht unbeträchtliche Anzahl von ihnen als durch gröbere Fehler — der Beobachtung oder des Druckes — verfälscht heraus, welche jedoch meistens mit Sicherheit berichtigt werden konnten. Fehlerhafte Angaben des beobachteten Sternes liessen sich hier verhältnissmässig leicht und sicher verbessern; bei denen der Zeit dagegen war die Lage misslicher. Ich habe nur solche Correctionen als zulässig betrachtet, welche Vielfache von 10^s umfassen und nicht geringer als 20^s sind (vorausgesetzt dabei ausserdem, dass der Appuls nicht zu schräge erfolgte). Verbesserungen von 10^s konnten, obgleich sich gerade Zählfehler von diesem Betrage leicht ereignen mögen, nicht wohl zugelassen werden, weil man sich damit schon dem Bereiche der durch Randberge möglichen Fehler zu sehr nähert. Bei fünf Beobachtungen, wo mir eine solche Correction nicht unwahrscheinlich erschien, habe ich es vorgezogen, dieselben ganz wegzulassen, will sie aber deshalb gleich hier anführen. Es sind folgende:

					mittl. Z. Greenw.					△
1839 März 19.	Dorpat	An 11	Ed	8^h	44^m	$55^s.0$,	übrigbleibender	Fehler		+ 4.13.
1841 Aug. 10.	Pulkowa	An 29	Eh	12	14	17.2,	„	„		+ 4.31.
—	Hamburg	An 8	Ad	11	58	54.0,	„	„		— 4.66.
1857 Oct. 6.	Wilna	23 d	Eh	6	48	48.4,	„	„		— 4.20.
—	Pulkowa	23 d	Ad	7	26	12.4,	„	„		— 4.38.

Die Annahme, dass diese Fehler dadurch entstanden seien, dass die alle Beobachtungen beeinflussenden Fehlerquellen zufällig in demselben Sinne gewirkt hätten, ist unwahrscheinlich, da der wahrscheinliche Fehler Einer Beobachtung sich zu $\pm 0''.7$ herausgestellt hat; man vergleiche auch unten den Gang der übrigbleibenden Fehler. Dass übrigens am Endresultate für den Radius durch die Berücksichtigung dieser fünf Ein- und Austritte nichts geändert werden würde, sieht man.

Es folgen nun die Beobachtungen der neun oben genannten Durchgänge chronologisch geordnet. Die Sammlung derselben, soweit sie publicirt waren, wird, wie ich hoffe, eine ziemlich vollständige sein; um die Bekanntmachung noch unveröffentlichter aber, deren es gewiss noch eine ganze Menge giebt, möchte ich im Interesse der Sache an dieser Stelle gebeten haben. — Zur Orientirung über die Art, wie unten die Beobachtungen mitgetheilt sind, sei noch Folgendes bemerkt. Unter der das Datum enthaltenden Ueberschrift ist jedesmal die Mondphase notirt, da die Kenntniss derselben für die Beurtheilung der Beobachtungen von Wichtigkeit ist. Neben dem Namen des Ortes steht rechts die Quellenangabe; die Reihenfolge der Orte ist übrigens eine willkürliche. Die erste Verticalreihe dann giebt die Bezeichnung des Sternes und des Appulses (E = Eintritt, A = Austritt), und zwar sind hier unrichtige von den Beobachtern gemachte Notirungen schon berichtigt und durchweg die Namen des Verzeichnisses von Bessel für die Sterne eingeführt worden. Die nächsten Columnen enthalten die Beobachtungszeiten, genau wie sie sich in den betreffenden Quellen mitgetheilt finden (etwaige Fehler sind erst in den folgenden Spalten berichtigt); daneben stehen die Bemerkungen der Beobachter, soweit sie hier interessiren, oder dieselben sind, wenn nicht genügend Raum vorhanden war, unten angeführt, und ist dann durch die Buchstaben (a), (b) etc. auf sie verwiesen. Nach diesen Columnen folgt bei den Orten, wo mehrere Beobachter waren, eine mit M überschriebene, in welcher die der Rechnung

zu Grunde gelegten Zeiten angesetzt sind, und zwar nur die Secunden, da die Stunden und Minuten schon vorn standen; die kleinen Ziffern rechts daneben bedeuten die Zahl der Beobachter, aus deren Angaben das Mittel gebildet ist. Wo es der Platz gestattete, sind diese Zeiten auch noch in der anderen Ortszeit (Sternz. resp. mittl. Z.) in einer weiteren Spalte angegeben; bei dieser Verwandlung ist die Sternzeit im mittleren Mittag dem Naut. Almanac entnommen worden. Die letzte Columne endlich rechts enthält überall die Greenwicher mittleren Zeiten, welche zur Interpolation der Mondörter benutzt worden sind; etwaige Anmerkungen des Rechners stehen daneben oder folgen durch Ziffern (1), (2) etc. bezeichnet unten.

I. 1839 März 19.

Eintritte in den dunklen, Austritte aus dem hellen Rand; Mond im ersten Viertel März 21,7.

Königsberg. Astr. Nachr. Bd. 17, p. 286.

Name des Sterns	Sternz. K. Bessel	Busch	Busolt	M	m. Z. K.	m. Z. Gr.
	h m s	s	s	s	h m s	h m s
17b E	9 18 6.86	6.26	5.76	7.05 3	9 31 23.26	8 9 24.26
16g —	31 25.76	—	—	26.52 1	9 44 40.54	8 22 41.54
23d —	53 46.30	sehr dunstig,	* kaum sichtbar	—	— — —	— — —

Nach einer Notiz in den Königsb. Beob. Bd. 25, p. 136 waren sämmtliche Zeiten um 0ˢ.76 zu vergrössern. Der Eintritt von 23d ist 20ˢ später erfolgt, als angegeben; wahrscheinlich ist nicht die eigentliche Bedeckung beobachtet worden.

Ashurst. Mem. of R. Astr. Soc. Vol. XI. p. 288.

Name des Sterns		Sid Time A. h	m	s		m. Z. A. h	m	s	m. Z. Gr. h	m	s	
17b	E	7	51	56.45	doubtful, cloudy	—	—	—	—	—	—	
16g	—		54	51.85	good	8	8	8.07	8	9	18.17	
An	—	8	0	46.45	54 tauri in Bode, good	—	—	—	—	—	—	(1)
An 4	—		17	25.45	good	8	30	37.98	8	31	48.08	
20c	—		24	3.95	do.	8	37	35.33	8	38	45.43	(2)
19e	—		28	22.65	do.	8	41	33.38	8	42	43.48	
19e	A		44	42.44	pretty good, emerged grazing	—	—	—	—	—	—	
17b	—		50	49.04	very good	9	3	56.10	9	5	6.20	
24p	E		59	8.33		9	12	14.02	9	13	24.12	
An 24	—		59	33.43	good	9	12	39.05	9	13	49.15	
η	—	9	3	36.33	do.	9	16	41.29	9	17	51.39	
An 12	—		8	15.93		9	21	20.13	9	22	30.23	
20c	A		15	8.43	violent undulation, which only lasted about two minutes	—	—	—	—	—	—	
An 29	E		24	37.93	good	9	37	39.45	9	38	49.55	
An 31	—		43	47.83	sluggish	9	56	46.21	9	57	56.31	
An 32	—		45	13.22	instantaneous	9	58	11.36	9	59	21.46	
η	A		46	13.92	first seen 11.42, wholly emerg. 16.42	9	59	9.40	10	0	19.50	(3)
28h	E		47	13.42	good	10	0	11.24	10	1	21.34	
28h	A	10	22	25.41	do. Observer: Snow.	—	—	—	—	—	—	

Das benutzte Instrument war nach Mem. of R Astr. Soc. Vol. XII. p. 419 ein 45 inch refractor by Simms. — Da der Mond hier erst 4 Tage alt gewesen ist, beschloss ich, obgleich die Oeffnung des Fernrohrs nur ca. 3—4 Zoll betragen haben wird, die als sehr gut beobachtet bezeichneten Austritte von 17b und 19e mit zu berechnen; bei dem letzteren machte aber die Rechnung eine Correction von $+ 1^m$ sehr wahrscheinlich, doch nicht gewiss, weil derselbe nahe am Horn erfolgte. Es sind deshalb schliesslich nur die beiden Austritte von 17b und η zur Ausgleichung hinzugezogen worden. Anm. (1) ist wohl B D 23°508, nicht bei Bessel vorkommend; (2) die Zeit ist um 20^s gegen die Angabe vergrössert worden, also Sternz. $= 8^h\ 24^m\ 23^s.95$; (3) es ist die Zeit $9^h\ 46^m\ 11^s.42$ angewandt, weil kein Grund einzusehen ist, warum nicht diese benutzt werden soll.

Leiden (alte Sternwarte). Astr. Nachr. Bd. 17, pag. 99.

Name des Sterns		Sternzeit L. h	m	s	mittl. Zeit L. h	m	s	m. Z. Gr. h	m	s	
23d	E	9	5	59.64	9	19	7.33	9	1	10.48	
16g	A		9	1.50		22	8.69	—	—	—	zu schwach.
17b	—		10	46.08		23	52.99	9	5	56.14	
An 15	E		13	44.23		26	50.65	9	8	53.80	Stern war nicht bezeichnet.
— 18	—		14	33.74		27	40.03	9	9	43.18	do.
24p	—		16	7.69		29	13.72	9	11	16.87	
An 24	—		18	47.34		31	52.94	9	13	56.09	
— 13	—		19	24.83		32	30.32	9	14	33.47	do.
η	—		20	3.69		33	9.08	9	15	12.23	
23d	A		21	41.79		34	46.91	—	—	—	vgl. unten.
20c	—		31	30.88		44	34.39	9	26	37.54	
An	E		34	40.61		47	43.60	—	—	—	Kein Bessel'scher Stern.
An 27	—		36	29.37		49	32.07	9	31	35.22	An 12 war angegeben.
28h	—	10	2	1.02	10	14	59.53	9	57	2.68	
An 31	—		2	35.27		15	33.69	9	57	36.84	An 32 war angegeben.
— 39	—		33	48.01		46	41.32	10	27	44.63	Zeit ist um 1^m vermindert.

Beobachtet von Fr. Kaiser am 6zölligen Merz. Derselbe bemerkt: „der Mond war abwechselnd von Wolken verdeckt oder durch sie sichtbar, zuletzt ganz bedeckt; deshalb auch ungenügende Zeitbestimmung, dieselbe ist auf 0.3^s unsicher.“ (Falls diese Schätzung richtig — und dafür bürgt die bekannte Sorgfalt des Beobachters —, so ist die Sicherheit vollständig genügend.) „Die sehr grosse optische Kraft des 8füssigen Münchener Fernrohrs gewährte in der Bestimmung der einzelnen Momente eine grössere Schärfe, als sich bei den schlechten Umständen erwarten liess. Die Eintritte selbst der kleinen Sterne können schwerlich mehr als 0.2^s fehlerhaft sein; auch die Austritte sind für gelungen zu halten, der von 23d ist vielleicht etwas zu spät beobachtet.“

Dorpat. Astr. Nachr. Bd. 17, pag. 37.

Name des Sterns		Sternzeit D. W. Struve	Sabler	Sawitsch	Döllen	Kalmberg	M	m. Z. Gr.	
		h m s	s	s	s	s	s	h m s	
An	E	9 2 42.30 (a)	—	—	—	—	—	— — —	(1)
An	—	32 30.29 (b)	—	—	—	—	—	— — —	(1)
17b	—	41 0.99 (a)	+0.34	+0.47	—0.21	+0.52	1.14 4	8 7 24.07	
An 1	—	49 51.48 (a)	+0.20	—	—	—	51.58 2	8 16 13.06	
An 3	—	54 45.28 (c)	—	—	—	—	45.28 1	8 21 5.96	
An 7	—	59 —	28.07	—	—	—	28.07 1	8 25 47.98	
23d	—	10 10 27.17 (a)	+0.50	+0.68	+0.70	—0.43	27.64 4	8 36 45.75	
An 8	—	14 19.37 (a)	+0.30	—	—	—	19.52 2	8 40 37.00	
An 9	—	14 40.27 (a)	+0.60	—	—	—	40.57 2	8 40 57.99	
An 11	—	18 38.27 (c)	—	—	—	—	(38.27 1)	(8 44 55.04)	(2)
An 10	—	24 12.56 (d)	—	—	—	—	12.56 1	8 50 28.42	
An 13	—	26 —	55.76	—	—	—	55.76 1	8 53 11.17	(3)
17b	A	30 0.36 (e)	+7.70	+13.88	+28.90	+46.63	58 36 1	8 56 13.27	(4)
An 15	E	32 30.26	—	—	—	—	30.26 1	8 58 44.76	
24p	—	33 47.46	+0.70	+0.88	+0.80	+1.46	48.06 4	9 0 2.35	
An 18	—	33 51.26	—	—	—	—	51.26 1	9 0 5.54	
η	—	36 27.26	+0.49	—	+0.59	+1.40	27.62 3	9 2 41.47	
An 22	—	38 —	10.25	—	—	—	10.25 1	9 4 23.82	(3)
An	—	39 34.26 (f)	—	—	—	—	—	— — —	(5)
An 24	—	46 42.36 (a)	+0.29	—	—	—	42.50 2	9 12 54.67	
An	—	50 50.25 (g)	—	—	—	—	—	— — —	(6)
23d	A	59 6.25 (h)	+3.99	—	+21.59	+34.53	4.25 1	9 25 14.40	(4)
An 29	E	11 11 3.35	—	—	—	—	3.35 1	9 37 11.53	
28h	—	13 31.45	+0.29	+0.57	+0.29	—4.18	31.74 4	9 39 39.52	
27f	—	13 40.75	+0.49	—	—	—	41.00 2	9 39 48.75	
An 33	—	21 16.24	—	—	—	—	16.24 1	9 47 22.75	
η	A	27 51.24 (d)	—1.01	+8.37	—	—2.83	50.74 2	9 53 56.17	
An 37	E	37 5.44 (a)	—	—	—	—	5.44 1	10 3 9.36	
27f	A	11 59 50.23 (i)	+10.47 (k)	—	—	—	—	— — —	(7)

Es beobachtete: Struve am gr. Refractor, Sabler: 5 füss. Troughton, Sawitsch: 3 f. Fraunhofer, Döllen: 2 f. Dialyt und Capitain Kalmberg an einem Münchener Cometsucher mit stärkerer Vergrösserung.

Bemerkungen von Struve bei der Beobachtung gemacht: (a) sehr genau, (b) um 1^s unsicher, (c) auf 0.5^s genau, (d) genau, (e) ein Paar Sec. zu spät, (f) auf 0.5^s unsicher,

(g) genau auf 0ˢ.3, (h) vielleicht 2ˢ zu spät, (i) schwierig, doch wohl genau, (k) Sabler: diese Beobachtung kann einige Secunden vielleicht unsicher sein, da der Mond schon sehr niedrig, unruhig und etwas matt war. —

Bei der Reduction sind die Zahlen von Kalmberg unberücksichtigt geblieben, weil dieser, „zum ersten Mal eine Sternbedeckung beobachtend, zu ungeübt leicht Fehler machen konnte". Die Beobachtungen der Eintritte von Sabler, Sawitsch und Döllen weichen von denen Struve's auffallend und fast constant ab, auf welchen Umstand schon Struve aufmerksam macht und dabei erwähnt, dass derselbe nicht in einer Einwirkung der herrschenden heftigen Kälte (—15°) auf die Chronometer zu suchen sei. Wollte man diese Abweichungen als eine Folge von persönlichen Gleichungen auffassen, so könnte man sämmtliche Momente einem fingirten mittleren Beobachter anpassen. Dieser Ausweg schien mir jedoch zu gewagt, und habe ich es bei dem auch sonst beobachteten Verfahren bewenden lassen. — Bei den Austritten habe ich mir hier ausnahmsweise gestattet, die von 17b und 23d unter Anwendung der von Struve beigesetzten vermuthlichen Correctionen von —2ˢ mitzunehmen. Der Austritt von 27f ist laut Rechnung zu spät beobachtet, was nicht zu verwundern ist, indem er bei einer Höhe von nur 3° 41′ geschah (Austritt von η bei 6° 51′); da die Beobachtung auch als schwierig bezeichnet ist, habe ich nicht angestanden, sie auszuschliessen (vgl. auch die Bem. (k) oben von Sabler). — Eine Reihe Mikrometermessungen der Abstände der ausgetretenen Sterne vom Mondrande, welche Struve noch mittheilt, konnte hier nicht benutzt werden, obgleich ihre Reduction gewiss nicht ohne Interesse wäre. — Sonst ist zu bemerken: (1) kommt nicht bei Bessel vor, (2) die Zeit muss wahrscheinlich um 10ˢ vermindert werden (vgl. pag. 264), (3) Stern war nicht bezeichnet, (4) die Zeit ist um 2ˢ verkleinert worden, (5) wohl BD 23°529, (6) wohl BD 23°548, (7) zu spät notirt, s. o.

Greenwich (Hospital). Memoirs of R. Astr. Soc. Vol. XI, p. 289.

		Sid. Time. h	m	s		m. Z. Gr. Hosp. h	m	s	m. Z. Gr. h	m	s
17b	E	7	52	46.62	rather cloudy; good.	8	6	3.37	8	6	3.90
16g	—		55	39.11	do.	8	9	25.31	8	9	25.84
20c	—	8	25	43.04	do.	8	38	54.40	8	38	54.93
19e	—		30	56.90	do.	8	44	7.40	8	44	7.93
An 15	—		56	41.12	a very small star, but distinct.	9	10	17.32	9	10	17.85
η	—	9	4	14.35	good.	9	17	19.40	9	17	19.93
28h	—		47	41.47	do.	10	0	39.40	10	0	39.93

Telescope: 45 inch refractor, 3³/₄ inch aperture, power 80.

Die Eintrittszeiten von 16g und An 15 mussten um 30ˢ vergrössert werden; letzterer Stern war auch nicht näher bezeichnet.

II. 1841 August 10.

Eintritte in den hellen, Austritte aus dem dunklen Rand; Mond im letzten Viertel Aug. 9,8.

Edinburg (Royal Obs.). Ed. Astr. Obs. Vol. VII, p. 222.

						m. Z. Ed.			m. Z. Gr.		
		h	m	s		h	m	s	h	m	s
23d	E	20	21	17.8	Sid. Time Ed.	11	4	16.45	11	16	59.50
20c	—	20	26	56.8		11	9	54.52	11	22	37.57
16g	A	20	28	35.8	doubtful	—	—	—	—	—	—
17b	—	20	36	58.8	do.	—	—	—	—	—	—
η	E	20	43	59.8		11	26	54.73	11	39	37.78
20c	A	20	50	8.8		11	33	2.72	11	45	45.77
23d	—	20	55	44.8		11	38	37.80	11	51	20.85
28h	—	22	4	36.9		12	47	18.62	13	0	1.67

Observer Henderson with 5 feet equatorial, 3,6 inch ap. „Dark limb invisible; the immersions are two or three seconds doubtful, as usual with immersions at the bright limb.“ — Es ist also wohl nur die den Beobachtungen am hellen Rand allgemeine etwas grössere Unsicherheit gemeint, und sind deshalb die drei Momente nicht ausgeschlossen; sie stimmen auch gut mit den übrigen.

Altona. Astr. Nachr. Bd. 18, p. 391.

		Petersen				Jürgensen		M.		m. Z. Gr.		
		h	m	s		s		s		h	m	s
20c	E	21	5	17.11	Stz. A. gut	14.10	unsicher	17.11	1	11	8	31.00
16g	A		19	45.47	gut	45.96	gut	45.71	2	11	22	57.23
17b	—		22	54.98	do.	55.48	do.	55.23	2	11	26	6.23
η	E		33	9.14	do.	10.04	do.	9.59	2	11	36	18.91
An 4	A		40	16.30	do.	17.80	do.	16.30	1	11	43	24.46
An 10	—	22	2	27.4	zu spät, ca. 2^s	—		—		—	—	—
An 15	—		13	23.17	gut	23.57	gut	23.37	2	12	16	26.10
24p	—		13	32.19	do.	—		32.19	1	12	16	34.90
η	—		14	37.37	unsicher	37.77	gut	37.77	1	12	17	40.30
An 24	—		27	36.68	gut	37.48	do.	37.08	2	12	30	37.48
28h	—		39	28.21	sehr gut	27.91	do.	28.06	2	12	42	26.52

Man bemerke hier die auffallende fast constante Differenz zwischen beiden Beobachtern; sie ist wohl eine Wirkung der verschiedenen persönlichen Auffassung der Momente, sonst könnte man auch an einen Fehler in der Uhrvergleichung denken.

Hamburg. Astr. Nachr. Bd. 18, p. 393.

		mittl. Z. H. Rümker.			Weyer.	Funk.	M.		Sternz. H.			m. Z. Gr.			
		h	m	s	s	s	s		h	m	s	h	m	s	
20c	E	11	48	—	14.3	22.11	22.11	1	21	5	22.07	11	8	28.21	(1)
23d	—		57	23.1	24.8	24.08	24.44	2	21	14	25.88	11	17	30.54	
16g	A	12	2	50.71	51.8	51.07	50.89	2	21	19	53.22	11	22	56.99	
17b	—		6	0.68	0.9	1.06	0.88	3	21	23	3.73	11	26	6.98	
An 1	—		14	11.82	—	—	51.82	1	21	30	55.97	11	33	57.92	(2)
23d	—		15	42.57	—	42.75	42.66	2	21	32	47.11	11	35	48.76	
η	E		16	12.99	13.1	13.55	13.21	3	21	33	17.74	11	36	19.31	
An	A		16	—	—	52.0	—		—	—	—	—	—	—	(3)
An 7	—		22	4.53	—	—	4.53	1	21	39	10.02	11	42	10.63	
An	—		22	—	—	17.04	—		—	—	—	—	—	—	(4)
An 4	—		23	18.83	—	—	18.83	1	21	40	24.53	11	43	24.93	
20c	—		27	4.69	5.4	5.03	5.04	3	21	44	11.36	11	47	11.14	
An 8	—		38	47.75	—	48.0	(47.87	2)	(21	55	56.11)	(11	58	53.97)	(5)
An 9	—		39	19.90	19.9	19.0	19.60	3	21	56	27.93	11	59	25.70	(6)
An	—		39	26.64	—	—	—		—	—	—	—	—	—	(7)
An 10	—		45	23.66	23.0	21.0	21.00	1	22	2	30.32	12	5	27.10	
An 12	—		46	45.43	—	43.5	43.50	1	22	3	53.04	12	6	49.60	
24p	—		56	27.84	28.5	27.98	28.11	3	22	13	39.25	12	16	34.21	
An 15	—		56	50.77	—	—	20.77	1	22	13	31.89	12	16	26.87	(8)
η	—		57	34.65	—	34.48	34.56	2	22	14	45.89	12	17	40.66	
An 18	—		58	12.55	—	—	12.55	1	22	15	23.98	12	18	18.65	
An 24	—	13	10	31.51	32.1	—	31.80	2	22	27	45.25	12	30	37.90	
28h	E		10	—	—	39.55	—		—	—	—	—	—	—	(9)
28h	A		22	17.26	18.6	17.43	17.34	2	22	39	32.72	12	42	23.44	
An 27	—		28	48.98	—	47.72	47.72	1	22	46	4.17	12	48	53.82	
An 29	—		36	16.25	17.2	15.9	16.08	2	22	53	33.76	12	56	22.18	
An 33	—		48	24.26	—	23.9	24.08	2	23	5	43.76	13	8	30.18	
An 31	—		56	47.89	48.2	47.4	47.83	3	23	14	8.88	13	16	53.93	
An 32	—		57	59.69	59.5	—	59.60	2	23	15	20.85	13	18	5.70	
An 37	—	14	8	43.67	44.6	43.22	43.44	2	23	26	6.45	13	28	49.54	
An 39	—		29	46.21	48.3	46.62	46.42	2	23	47	12.89	13	49	52.52	

Für die Beurtheilung der Austrittsbeobachtungen ist streng die oben p. 262 angegebene Regel befolgt worden; Weyer scheint mehrmals zu spät beobachtet zu haben. — Die schöne Reihe von Rümker zeugt von der grossen Gewandtheit dieses Beobachters und verdient besonders hervorgehoben zu werden. —

Anm. (1) bei Weyer vielleicht ein Zähl- oder Druckfehler von 10^s, wenigstens lässt dies die Beobachtung von 23 d vermuthen; (2) die Zeit musste um 20^s vermindert werden; (3) der Stern ist vielleicht B D 23° 514; (4) wahrscheinlich ist dies eine Beobachtung von An 7, und soll die Zeit $7^s.04$ heissen, in welcher Annahme man dadurch bestärkt wird, dass der Ausgleichung nach auch die Zahl von Rümker entstellt zu sein scheint und vermuthlich $7^s.53$ gelesen werden muss; (5) die Zeit muss wahrscheinlich um 10^s vermindert werden (vgl. p. 264); (6) Stern war nicht angegeben; (7) war als An 9 bezeichnet, ist vielleicht An 11, und muss die Zeit dann um ca. 4^m vermehrt werden; (8) der Stern war nicht notirt, die Zeit ist um 30^s vermindert worden; (9) Stern zu schwach für den hellen Rand.

Berlin. Berl. Beob. Bd. II, p. 188.

		Encke				Galle	Wolfers	M		Sternz. B.			m. Z. Gr.		
		h	m	s		s	s	s		h	m	s	h	m	s
17b	E	11	24	53.4	m. Z. B.	—	49.5	53.4	1	20	41	47.25	10	31	18.6
16g	—		33	14.0		—	—	—		—	—	—	—	—	—
*9ᵐ	—		51	24.0	30° Pos.	—	—	—		—	—	—	—	—	—
*9ᵐ	—		56	8.2	90° „	—	—	—		—	—	—	—	—	—
20c	—		58	11.9		9.0	—	11.9	1	21	15	11.22	11	4	37.1
*8ᵐ	—	12	2	32.2	85° „	—	—	—		—	—	—	—	—	—
16g	A		15	—		46.1	46.1	46.1	2	21	32	48.31	11	22	11.3
17b	—		17	29.2		29.8	29.8	29.6	3	21	34	32.09	11	23	54.8
24p	E		24	52.5		—	—	—		—	—	—	—	—	—
η	—		29	42.2		37.8	42.8	42.5	2	21	46	47.00	11	36	7.7
20c	A		40	33.2		34.0	34.0	33.73	3	21	57	40.01	11	46	58.93
24p	—	13	6	46.6		—	—	46.6	1	22	23	57.19	12	13	11.8
η	—		7	—		28.6	—	28.6	1	22	24	39.30	12	13	53.8
An 24	—		22	47.5	(bei den letzten Austritten leichte Wolken)			47.5	1	22	40	0.72	12	29	12.7

Nach einer Notiz auf pag. XXIII der Einleitung zum 2. Bd. der Berl. Beob. hat Galle an einem 3½ füss. Dollond, Encke am grossen Refractor mit 90f. Vergrösserung beobachtet. Bei dieser für eine Oeffnung von 9 Zoll viel zu schwachen Vergr. musste die Beobachtung der Eintritte der schwächeren Sterne in den hellen Rand ungemein schwierig sein, und ist es nicht zu verwundern, dass laut Rechnung selbst 16g und 24p zu zeitig verloren sind. Es konnten deshalb nur die Eintrittsbeobachtungen von 17b, 20c und η mitgenommen werden. — Die von Encke notirte Zeit $13^h\ 6^m\ 46^s.6$ ist irrthümlich als Austrittszeit von η statt von 24p bezeichnet, welche Verwechslung wohl durch die Wolken verursacht worden ist.

Copenhagen. Astr. Nachr. Bd. 22, p. 296.

		h	m	s
16g	E	11	36	0.2
20c	—	12	1	24.2
16g	A		16	18.6
17b	—		19	28.5
An 24	E		29	14.7
η	—		29	49.3
20c	A		40	55.8
η	—	13	11	49.2

mittl. Z. Cop. Beobachter Olufsen.

Der Beobachtungsort ist nicht näher bezeichnet, so dass Zweifel bestehen, ob derselbe Holkens Bastion oder der runde Thurm gewesen ist. Wahrscheinlicher ist das erstere, auch spricht dafür die Rechnung. Da es sich aber nicht mit Sicherheit erkennen liess, schien es gerathener zu sein, die Beobachtung nicht zum Resultat hinzuzuziehen.

Leiden (alte Sternwarte). Astr. Nachr. Bd. 20, p. 109.

		Sternz. L.			mittl. Z. L.				m. Z. Gr.		
		h	m	s	h	m	s		h	m	s
16g	A	20	55	49.93	11	38	47.96	durch dichte Nebel, aber plötzlich; auf 0ˢ.2 sicher	11	20	51.10
17b	—	21	0	6.50	11	43	3.84	sehr gut, auf 0ˢ.1 sicher	11	25	6.96

Beobachter: Kaiser am Refractor von 6 Zoll. — Es sind a. a. O. noch 4 Eintritte notirt, die aber, weil durch dichte Nebel beobachtet, nicht benutzt werden konnten, und deshalb hier nicht erst angeführt sind.

Genf. Observations astronomiques faites à l'observatoire de Genève dans l'année 1841. Par Plantamour. Genève 1842. pag. 88.

		Plantamour			Bruderer
		h	m	s	s
16g	E	20	7	24.0	24.1
20c	—		38	51.5	51.6
16g	A		56	20.0	—
17b	—		57	38.0	40.1
η	E	21	10	0.8	1.1
An	A		11	—	57.6
An 4	—		16	6.0	6.1
An	—		20	—	27.6
An	—		29	—	5.6
An	—		36	17.0	—
24p	—		44	24.5	21.6

t. s. Genève.

Plantamour à la lunette de l'équatorial, ouverture de 43 lignes, gross. 100.

Bruderer avec une lunette de Dollond de 40 lignes ouv.; gross. 130.

L'état de la pendule a été déterminé par Bruderer.

— Von dieser Beobachtung konnte ich erst nach dem vollständigen Abschluss der Rechnung Kenntniss nehmen, und ist dieselbe deshalb nicht verwerthet.

Pulkowa. Astr. Nachr. Bd. 20, p. 242.

	Sternz. P. 1. h	m	s		2. s	3. s	4. s	5. s	Def. Moment. s	M. s		m. Z. Gr. h	m	s
17b E	21	58	31.9		32.4	30.8	25.7	31.7	32.1	32.15	2	10	40	18.23
16g —	22	5	9.7		9.7	6.8	4m 52.2s	57.3	9.7	9.7	2	10	46	54.69
An 4 —		25	9.4	(a)	—	—	—	—	9.4:	—		—	—	—
20c —		31	50.9		50.6	47.5	43.9	49.5	50.8	50.75	2	11	13	31.37
17b A		55	—	(b)	0.7	0.3	0.7	1.0	0.7	0.68	4	11	36	37.50
16g —		55	—	(b)	53.3	55.8 (f)	—	—	53.3	53.3	1	11	37	29.98
An 24 E	23	5	39.1		—	—	—	—	39.1	39.1	1	11	47	14.18
24p —		7	10.6		6m 59.6s	—	—	—	10.6	10.6	1	11	48	45.43
An 12 —		10	39.6		—	—	—	—	39.6	39.6	1	11	52	13.86
η —		13	14.4		14.9	13.6	15.2	15.3	14.7	14.65	2	11	54	48.49
An 4 A		18	13.7	(c)	—	—	40.2 (f)	—	13.7:	—		—	—	—
An —		19	—		—	—	—	16.0	16.0:	—		—	—	—
20c —		22	59.2	(d)	59.5	59.0	60.0	59.4	59.4	59.42	5	12	4	31.66
An 29 E		32	46.6		—	—	—	—	46.6	(46.6	1)	(12	14	17.24)
η A		44	51.2	(d)	51.6	51.3	52.2	51.7	51.6	51.6	5	12	26	20.26
24p —		45	4.2	(e)	—	—	15.2 (g)	—	4.2	4.2	1	12	26	32.82
An 12 —		50	50.7		—	—	—	—	50.7	50.7	1	12	32	18.38
An 32 E		56	14.8		—	—	—	—	14.8	14.8	1	12	37	41.59
An 24 A	0	5	34.8		35.4	36.6	35.7	34.4	34.7	34.87	3	12	47	0.13
An 37 E		14	16.9		—	—	—	—	16.9	16.9	1	12	55	40.74

Beobachter: 1. O. Struve: am grossen Refractor, 2. Peters: Münchener Fünffüsser, 3. Fuss: 3füss. Dialyt, 4. Lundahl: parall. Cometsucher mit starker Vergrösserung, 5. Schweitzer: 2füss. Dialyt. In der „Def. Moment" überschriebenen Columne sind von W. Struve die Zahlen zusammengestellt, welche seinem Urtheil nach bei der Berechnung zu Grunde gelegt werden sollten. Bem. der Beob.: (a) $\frac{1}{2}^s$ unsicher, (b) verfehlt wegen falscher Vorausberechnung, (c) 1^s unsicher, (d) sehr genau, (e) genau, (f) zu spät, (g) unsicher.

Bei den Eintritten ist die vortreffliche Beobachtung des Münchener Fünffüsser bemerkenswerth. — Für die Austritte habe ich die kleineren Fernröhre nur unter der bekannten Beschränkung benutzt. Die drei als unsicher bezeichneten Momente sind weggelassen. Der Eintritt von An 29 ist wahrscheinlich 10^s eher erfolgt (vgl. p. 264). Die isolirte Beobachtung von Schweitzer gehört vielleicht zu An 6.

III. 1857 October 6.

Eintritte in den hellen, Austritte aus dem dunklen Rand; Vollmond Oct. 3,1.

Greenwich. Gr. Obs. 1857, p. 68.

		S. T.			M. T.				m. Z. Gr.			
		h	m	s	h	m	s		h	m	s	
27f	E	20	46	3.18	7	44	24.49	E. Eq. pretty good	7	44	24.49	1
27f	A	21	22	42.72	8	20	58.03	N. Eq.	8	20	58.10	3
„	„			42.77			58.08	Alt.				
„	„			42.87			58.18	E. Eq. instantaneous, good				

Das East-Equatorial hat eine Oeffnung von 6,7, das Altazimuth von 3.75 und das North-Equatorial von 4,1 Zoll.

Brüssel. Annales de l'obs. de Bruxelles. Tome XV.

		Temps sid. Br.				m. Z. Gr.		
		h	m	s		h	m	s
28h	E	21	11	21.9	Des nuages empêchent de voir l'immersion de	—	—	—
28h	A		34	22.4	27f. L'immersion de 28h est probablement observée	8	15	9.8
27f	—		39	59.5	un peu tôt, le bord de la lune était fort ondulant.	8	20	45.9
					Les émersions sont instantanées et bien observées			
					au bord sombre.			

Die Beobachtung findet sich auch in den Astr. Nachr. Bd. 48, p. 91 mitgetheilt, und zwar sind dort die Zeiten sämmtlich um 0ˢ.2 grösser angegeben. Beobachter war E. Quetelet am Aequatoreal mit 75facher Vergrösserung (Oeffnung 3—4 Zoll).

Wilna. Astr. Nachr. Bd. 48, p. 343.

		Sternz. W.			Observator M. Gussew am 8füss. Refr.	m. Z. W.			m. Z. Gr.		
		h	m	s		h	m	s	h	m	s
23d	E	21	31	29.9	sicher auf 0ˢ.5.	(8	30	0.3)	(6	48	48.4)
23d	A		59	53.1	sicher	8	58	18.9	7	17	7.0
27f	E	22	22	56.6	sicher; dicht am Rande erschien mir der Stern während einiger Sec. doppelt	9	21	18.6	7	40	6.7
28h	—		30	38.6	sicher auf 0ˢ.5	9	28	59.35	7	47	47.45
28h	A	23	14	37.9	do.	10	12	51.4	8	31	39.5
27f	—		15	16.0	sicher	10	13	29.4	8	32	17.5

Die Beobachtung des Eintrittes von 23d scheint doch misslungen zu sein, oder es liegt ein Zählfehler vor, und die Zeit muss um 10ˢ vergrössert werden (vgl. p. 264).

Leiden (alte Sternwarte). Astr. Nachr. Bd. 61, p. 265.

		M. Z. L. h m s		m. Z. Gr. h m s	
27f	E	8 0 59.8	Beobachter: Kam an einem Merz von 27'''.	— — —	Stern für das angewandte Fernrohr zu schwach.
28h	A	8 34 7.8		8 16 10.95	
27f	—	8 40 25.8		8 22 28.95	

Petersburg. Astronomical Journal. Bd. VI, p. 58.

		m. Z. P. h m s		m. Z. Gr. h m s	
23d	E	8 57 43.5	Beob. Sawitsch.	— — —	Das benutzte Instrument ist nicht angegeben; dasselbe hat wahrscheinlich eine Oeffnung von höchstens 4 Zoll gehabt, und ist deshalb nur der Eintritt von 27f beachtet.
23d	A	9 27 27.5		7 26 14.0	
27f	E	9 50 41.5		7 49 28.0	

Madras. Mem. of R. Astr. Soc. Bd. XXVIII.

		Time by Clock h m s	Sid. Time. h m s		Diff. m s
16g	E	11 55 39.0	23 51 12.3	the star entered at the point of a small peak; it seemed to be projected but was too faint to be plainly seen on the moon's face.	4 26.7
17b	—	0 1 5.3	56 38.6	star plainly projected on the moon's face.	4 26.7
19e	—	14 23.3	0 9 36.7	no projection perceptible.	4 46.6!
20c	—	20 12.0	15 45.4	no proj., the star bisected at the instant of disapp.	4 26.6
17b	A	36 37.0	32 0.4		4 36.6!
16g	—	1 0 40.0	56 13.5	times somewhat uncertain, the eye being fatigued. power 174. Capt. Jacob.	4 26.5
19e	—	26 43.0	1 22 16.6		4 26.4
20c	—	29 56.0	25 29.6		4 26.4

Diese Beobachtung (gleichlautend auch Monthly Notices Bd. 18, p. 29 mitgetheilt), welche für die Bestimmung der Parallaxe des Mondes von grosser Wichtigkeit war (Greenwich—Pulkowa—Madras), erwies sich bei der Berechnung als entstellt. Man erkennt dies zum Theil schon an den oben angesetzten Differenzen zwischen Time by Clock und Sid. Time; bei dem Eintritt von 20c und dem Austritt von 19e sind auch die Minuten falsch. Da mir die Richtigstellung durch kleine plausible Conjectur gelingen wollte, musste ich leider auf die Benutzung der Beobachtung verzichten.

Pulkowa. Briefliche Mittheilung.

	mittl. Z. P.			Sternz. P.			m. Z. Gr.		
	h	m	s	h	m	s	h	m	s
23d E	8	57	35.41	21	59	6.19	6	56	16.81
An 19 —	9	1	54.90	22	3	26.39	7	0	36.30
23d A		27	31.00		29	6.70	(7	26	12.40)
26s E		37	50.97		39	28.36	7	36	32.37
An 25 A		48	49.03		50	28.23	(7	47	30.43)
27f E		50	32.03		52	11.51	7	49	13.43
An 23 A		51	40.52		53	20.19	7	50	21.92
An 19 —		56	25.51		58	5.96	7	55	6.91
28h E		58	27.50	23	0	8.28	7	57	8.90
An 38 —	10	3	36.08		5	17.71	8	2	17.48
An 34 —		8	23.56		10	5.97	8	7	4.96
An 33 —		19	5.02		20	49.19	(8	17	46.42)
An 34 A		24	36.10		26	21.18	8	23	17.50
26s —		32	35.08		34	21.47	8	31	16.48
An 30 —		39	34.85		41	22.39	8	38	16.25
An 33 —		40	40.55		42	28.27	8	39	21.95
28h —		42	55.84		44	43.93	8	41	37.24
27f —		43	46.04		45	34.27	8	42	27.44
An 38 —	10	50	42.11		52	31.47	8	49	23.51

Beobachter: Otto Struve am grossen Refractor. Einige wenige Momente sind noch von mehreren anderen Beobachtern notirt; dieselben schienen dem grossen Refractor gegenüber nicht beachtenswerth, und sind deshalb auch nicht erst angeführt worden.

Die Austrittszeit von 23d muss vielleicht um 10^s verkleinert werden (vergl. p. 264 oben); oder es müsste an der betreffenden Stelle ein sehr hoher Randberg gewesen sein, deren es aber am nördlichen Mondrand, wo der Austritt erfolgte, nicht giebt. Bei dem Austritt von An 25 muss, falls der Stern richtig angegeben, die Zeit um etwas mehr als 1^m vermindert werden; ein anderer passender Stern ist zu der notirten Zeit nicht zu finden. Den Eintritt von An 33 habe ich wegen zu geringer Helligkeit des Sterns, welcher noch bedeutend schwächer als An 19 ist, nicht beachtet.

Diese wie auch die folgenden, bislang noch nicht publicirten, Pulkowaer Beobachtungen sind einer brieflichen Mittheilung des Herrn Geheimrath Wagner in Pulkowa, welche ich der gütigen Vermittlung des Herrn Professor Winnecke in Strassburg verdanke, entnommen. Nur durch diese zahlreichen vortrefflichen Beobachtungen ist es möglich gewesen, dem gesteckten Ziel auch nur einigermassen nahe zu kommen.

IV. 1857 November 30.

Eintritte in den dunklen, Austritte aus dem hellen Rand; Vollmond Nov. 30, $22^h\ 56^m.9$ m. Gr. Z.

Pulkowa. Briefliche Mittheilung.

	Sternzeit P. Döllen				Wagner		M.				m. Z. Gr.			
	h	m	s		m	s	h	m	s		h	m	s	
An 19 E	23	0	6.6 (a)		0	4.7 (b)	23	0	6.6	1	4	20	52.2	
An 25 —		2	18.4 (a)		—	—		2	18.4	1	4	23	3.6	(1)
23 d —		—	—		4	45.7—53.7		—	—		—	—	—	
An 22 —		9	18.6 (c)		8	59.1 ?		9	18.6	1	4	30	2.7	
23 d A		16	52.9		16	53.4		16	53.15	2	4	37	36.0	
26 s E		35	23.6 (a)		35	24.4		35	24.0	2	4	56	3.8	
An 30 —		41	59.5		—	—		—	—		—	—	—	(2)
27 f —		51	6.3		51	6.7 (a)		51	6.5	2	5	11	43.7	
An 19 A		55	36.7 (d)		—	—		—	—		—	—	—	(3)
An 34 E		58	3.9		58	4.5		58	4.2	2	5	18	40.3	
An 38 —		59	46.4		—	—		59	46.4	1	5	20	22.2	
28 h —	0	1	16.2 (e)		1	19.5 (f)	0	1	17.85	2	5	21	53.4	
An 40 —		22	45.2		22	45.4 (a)		22	45.3	2	5	43	17.3	
An 34 A		34	31.1 (g)		34	28.9—29.9		34	28.9	1	5	54	59.0	(4)
28 h —		38	54.1		38	55.7 (h)		38	54.1	1	5	59	23.5	
27 f —		42	0.0 (i)		41	58.1 (k)		41	58.1	1	6	2	27.0	
An 38 —		54	6.3 (l)		—	—		—	—		—	—	—	(5)
An 40 —	1	20	49.8 (m)		—	—		—	—		—	—	—	(5)

Beobachter: Döllen am grossen Refractor, Wagner am Heliometer; Bemerkungen derselben: (a) gut, (b) wohl nicht ganz sicher, (c) trat auffallend dicht an den hellen Rand hinan, (d) gut (2—3^s), (e) trat dicht an den hellen Rand hinan, (f) allmählich, (g) geht an (2^s), (h) vielleicht noch etwas früher, aber keine ganze Secunde; (i) recht gut (1^s), (k) keine halbe Secunde früher, (l) bis auf 2—3^s, (m) nicht besonders.

Die vereinzelten Zahlen von vier weiteren Beobachtern an kleineren Instrumenten sind nicht erst angeführt. — Anm. (1) von den Sternen, deren Eintritte berücksichtigt worden sind, ist An 25 der schwächste; derselbe wurde noch mitgenommen, weil er ausdrücklich als „gut“ beobachtet bezeichnet ist. (2) nicht beachtet, Stern bedeutend schwächer als An 25 und ohne Bem. des Beobachters; (3) zu schwach, Stern $1/2$ Grösse schwächer als An 34; (4) Wagner's erste Zahl wird durch die Bem. Döllen's bestätigt, daher noch mitgenommen, obgleich An 34 nur $7^m.0$! (5) als unsicher notirt, diese beiden Sterne sind auch schwächer als An 34.

Brüssel. Annales de l'obs. de Br. tome XV.

			m. Z. Br.	m. Z. Gr.
	h m s		h m s	h m s
27f E	21 55 7.7	t. s. Br. E. Quetelet, équat. gross. 75.	5 17 5.50	4 59 36.6
27f A	22 28 41.2		5 50 33.50	5 33 4.6

Quand l'étoile a disparu, elle était déjà confondue avec le bord éclairé de la lune; on la distinguait comme un point bleuâtre sur le bord jaunâtre de la lune.

Die Beobachtung ist auch in den Astr. Nachr. Bd. 48, p. 91 mitgetheilt; daselbst sind die Zeiten um $0^s.5$ resp. um $0^s.4$ kleiner angegeben und beide Momente als „gut" bezeichnet.

Leiden (alte Sternwarte). Astr. Nachr. Bd. 61, p. 265.

	Hoek		Kam		M.		Sternz. L.	m. Z. Gr.
	h m s		s		s		h m s	h m s
26s E	5 0 3.2	m. Z. L. gut	0.8	unsicher	3.2	1	21 38 2.52	4 42 6.35
An 30 —	5 6 9.6		—		—		— — —	— — —
27f —	5 20 15.0		15.5		15.25	2	21 58 17.89	5 2 18.40
An 40 —	5 40 57.4	gut	—		57.4	1	22 19 3.44	5 23 0.55
27f A	5 52 20.2	gut	—		20.2	1	22 30 28.11	5 34 23.35

Beobachter: Hoek am 6zölligen Refractor, Kam an einem Merz'schen Fernrohr von 27'''.

Der Eintritt von An 30 ist wegen zu geringer Helligkeit des Sterns nicht berechnet.

Christiania. Astronomical Journal Bd. VI, p. 59.

	m. T. Chr.		m. Z. Chr.	Sternz. Chr.	m. Z. Gr.
	h m s		h m s	h m s	h m s
27f E	5 59 42.4	Obs. Fearnley.	5 58 42.4	22 36 47.25	5 15 48.2
27f A	6 29 50.9	the emersion being oblique, the time here given may be a second too late.			

Die Eintrittszeit musste um 1^m verkleinert werden; der Austritt ist wegen der Bem. des Beob. nicht beachtet.

Petersburg. Astronomical Journal Bd. VI, p. 58.

	h m s	
27f E	7 12 41.0	m. T. P. Observer Sawitsch. — Die Zeiten sind um beinahe 1^m zu klein; vielleicht ist ein falscher Uhrstand angebracht, oder es ist mit einem zu schwachen Fernrohr beobachtet, und sind deshalb die Sterne zu zeitig verloren worden. Das Datum war ausserdem fälschlich 1857 Oct. 30 angegeben.
28h —	7 22 30.0	

Wilna. Astr. Nachr. Bd. 48, p. 343.

		h m s		m. Z. W. h m s	m. Z. Gr. h m s
26s	E	23 5 21.7	Stz. W. Observator Gussew.	6 27 21.71	4 46 9.8
27f	—	23 20 24.0	genau.	6 42 21.54	5 1 9.6
An 34	—	23 28 31.9	sicher auf $0^s.5$.	6 50 28.11	5 9 16.2
28h	—	23 29 55.9	Konnte bis dicht zur erleuchteten Partie der Mondscheibe verfolgt werden, obgleich der Mond noch nicht ganz voll war.	6 51 51.88	5 10 40.0
28h	A	0 9 24.5	sicher.	7 31 14.01	5 50 2.1
27f	—	0 11 46.5	zu spät, vielleicht bis 1^s.	— — —	— — —

Madras. Mem. of R. Astr. Soc. Vol. XXVIII.

		Time by Clock. h m s	Madras Sid.T. h m s		m. Z. M. h m s	m. Z. Gr. h m s
19e	E	1 26 58.0	1 22 23.0	Observer: Capt. Jacob, power 174.	8 44 36.57	3 23 37.0
20c	—	1 45 58.5	1 41 23.2		9 3 33.66	3 42 34.1
21k	—	1 50 55.3	1 46 19.9		9 8 29.55	3 47 29.95
22l	—	1 53 57.0	1 49 21.5		9 11 30.65	3 50 31.05
19e	A	2 44 11.0	2 39 34.7	First seen distinct and bright at a small distance (say 1″) from the moon's bright limb.	— — —	— — —
20c	—	2 45 7.0	2 40 30.7		— — —	— — —
21k	—	3 10 44.0	3 6 7.3		— — —	— — —
22l	—	3 11 52.0	3 7 15.3	seen very faint, exactly at emergence.	10 29 11.69	5 8 12.1

V. 1858 Februar 20.

Eintritte in den dunklen, Austritte aus dem hellen Rand; Mond im ersten Viertel Februar 20, $12^h\ 58^m.3$ m. Z. Gr.

Greenwich. Gr. Obs. 1858, p. 74.

		E. Eq. h m s	Alt. s	N. Eq. s	E. Eq. h m s	Alt. s	N. Eq. s	m. Z. Gr h m s
20c	E	3 3 —	—	11.03 S. T.	5 1 —	—	50.7 M. T.	5 1 50.7
16g	A	3 35 —	—	38.55 (a)	5 34 —	—	12.9	— — —
19e	—	3 59 59.07 (b)	47.77 (c)	44.57 (a)	5 58 29.5	18.2	15.0	— — —
20c	—	4 8 54.58 (d)	59.78 (e)	47.08	6 7 23.5	28.7	16.0	— — —

(a) separated from the limb, when first seen, (b) perhaps a little too late, (c) probably at least one second too late, (d) satisfactory (aber im Widerspruch mit der Zahl des N. Eq.), (e) probably at least two or three seconds too late.

Leiden (alte Sternwarte). Astr. Nachr. Bd. 61, p. 265.

	mittl. Z. L. 1.	2.	3.	4.	M.	Sternz. L.	m. Z. Gr.
	h m s	s	s	s	s	h m s	h m s
16g E	4 53 22.5	—	—	—	22.50 1	2 54 38.45	4 35 25.65
19e —	5 8 50.2	50.4	—	—	50.30 2	3 10 8.79	4 50 53.45
20c —	27 9.0	—	9.5	9.6	9.37 3	3 28 30.87	5 9 12.52
21k —	33 17.2	17.5	—	—	17.35 2	3 34 39.86	5 15 20.50
22l —	35 53.9	53.5	54.0	54.2	53.90 4	3 37 16.84	5 17 57.05
16g A	58 24.2 (a)	27.4 (b)	—	25.3	—	— — —	— — —
An 12 E	6 4 38.1	38.8	38.5	38.3	38.43 4	4 6 6.09	5 46 41.58
An 20 —	18 28.4	28.5	28.7	28.1	28.42 4	4 19 58.36	6 0 31.58
An 21 —	22 27.4	—	—	—	27.40 1	4 23 57.99	6 4 30.55
19e A	22 —	46.0 (b)	52.9	52.5	—	— — —	— — —
20c —	31 34.9 (c)	41.6 (c)	46.9	47.9	34.90 1	4 33 6.98	6 13 38.05
21k —	46 39.4 (b)	—	—	—	—	— — —	— — —
22l —	49 58.3 (d)	—	—	—	58.30 1	4 51 33.41	6 32 1.45

Beobachter: 1. Hoek am 6 zölligen Merz, 2. F. Kaiser, wahrscheinlich am 4 zölligen Steinheil, 3. Kam an einem Merz'schen Fernrohr von 27''', 4. P. J. Kaiser, wahrscheinlich an einem Steinheil von 34'''. Bemerkungen derselben: (a) unsicher, (b) um 1^s unsicher, (c) gut, (d) sehr gut.

Bonn. Astr. Nachr. Bd. 48, p. 290.

	Sternz. B. Argelander	Krüger	Winnecke	M.	m. Z. B.	m. Z. Gr.
	h m s	s	s	s	h m s	h m s
An 4 E	3 38 41.68	—	—	41.68 1	5 37 20.21	5 8 57.0
20c —	44 12.66	12.37	12.87	12.63 3	5 42 50.26	5 14 27.1
21k —	47 28.15	27.82	—	27.99 2	5 46 5.09	5 17 41.9
22l —	50 39.43	39.24	—	39.34 2	5 49 15.92	5 20 52.7
16g A	4 10 —	—	55.57 zweifelhaft	—	— — —	— — —
An 12 E	21 9.51	9.10	9.49	9.37 3	6 19 40.95	5 51 17.75
An 20 —	34 34.45	34.31	34.12	34.29 3	6 33 3.67	6 4 40.5
An 21 —	37 35.84	35.86	—	35.85 2	6 36 4.74	6 7 41.5
19e A	37 —	—	54.53 gut	54.53 1	6 36 23.36	6 8 0.2
An W E	42 0.42	0.68	0.29	0.46 3	6 40 28.62	6 12 5.4

Argelander an einem 5 füssigen, Krüger an einem $4^1/_2$ füssigen Fernrohr, Winnecke am 6 zölligen Heliometer. Der zuletzt beobachtete Stern (von mir hier und in der Folge mit W bezeichnet) kommt bei Bessel nicht vor; Winnecke hat ihn daher am Heliometer an An 29 und 18 m angeschlossen, woraus für 1858.0 der mittlere Ort folgt: A. R. $54^0\ 38'\ 47''.90$, Decl. $+\ 24^0\ 22'\ 33''.74$ (vgl. auch Astr. Nachr. Bd. 51, p. 345).

Altona. Astr. Nachr. Bd. 48, p. 47.

	Peters			Pape	Krille		M.	m. Z. A.			m. Z. Gr.		
	h	m	s	s	s		s	h	m	s	h	m	s
16g E	3	25	—	9.10	—	Stz. A.	9.10 1	5	23	51.72	4	44	5.57
19e —		40	18.49	18.72	18.84		18.68 3	5	38	58.81	4	59	12.66
An 4 —		52	39.35	39.46	39.88		39.56 3	5	51	17.67	5	11	31.52
20c —		58	34.65	35.14:	34.85		34.75 2	5	57	11.89	5	17	25.74
21k —	4	4	—	46.27	46.36		46.32 2	6	3	22.45	5	23	36.30
22l —		7	19.73	19.89	20.28		19.97 3	6	5	55.68	5	26	9.53
An 12 —		35	34.74	35.03	34.90		34.89 3	6	34	5.97	5	54	19.82
An 20 —		49	26.63	26.68	26.67		26.66 3	6	47	55.47	6	8	9.32
An 21 —		53	—	37.07	37.35		37.21 2	6	52	5.33	6	12	19.18
An —	5	4	—	—	2.03		—	—	—	—	—	—	—

Peters beobachtete am 3½ füss. Aequatoreal, Pape und Krille an 4 füssigen Fraunhofern; bei Pape's Beobachtung von 20c hat wahrscheinlich ein Versehen von 1 Schlag = 0ˢ.5 stattgefunden. Die Zeitbestimmung ist von Pape.

Die Sterne An 4 und 21k waren fälschlich als An 3 und An 7 angegeben. Der zuletzt beobachtete Stern ist mit B Z 395 bezeichnet; vielleicht ist es B D 24°,560, jedenfalls kein Bessel'scher Plejadenstern.

Göttingen. Astr. Nachr. Bd. 48, p. 315.

	1.			2.	3.	4.	M.		Sternz. G.			m. Z. Gr.		
	h	m	s	s	s	s	m	s	h	m	s	h	m	s
An 4 E	5	54	7.27	m. Z. G.	—	—	53	7.64 1	3	54	30.00	5	13	21.4
20c —		58	35.95	35.85	36.15	36.05		36.37 4	3	59	59.46	5	18	50.2
21k —	6	2	0.04	0.04	0.04	59.84		0.36 4	4	3	24.01	5	22	14.2
22l —		5	7.93	7.93	—	—		8.30 2	4	6	32.46	5	25	22.1
An 12 —		35	3.19	3.31	—	—		3.62 2	4	36	32.70	5	55	17.4
An 20 —		48	25.75	—	—	—		26.12 1	4	49	57.40	6	8	39.9
An 21 —		51	41.25	sehr schwach	—	—		41.62 1	4	53	13.43	6	11	55.4

Beobachter: 1. Auwers am 6 füss. Fraunhofer, 2. Klinkerfues: 2 füss. Ploessl, 3. Schering: Cometsucher, 4. Keferstein: 3½ füss. Heliometer. Zeitbestimmung von Klinkerfues.

In den Astr. Nachr. Bd. 51, p. 346 theilt Auwers seine Momente nach der von ihm selbst gemachten Zeitbestimmung mit; dieselben sind — wenn man einige Druckfehler verbessert — um den nahezu constanten Betrag von im Mittel 0ˢ.74 grösser als die oben von Klinkerfues angegebenen Zeiten. Ich habe deshalb an die letzteren durchweg eine Correction von + 0ˢ.37 angebracht. Die Eintrittszeit von An 4 ist ausserdem um 1ᵐ vermindert worden.

Berlin. Astr. Nachr. Bd. 48, p. 123.

	Sternzeit B. Foerster	Encke	Bruhns	M.	m. Z. B.	m. Z. Gr.
	h m s	s	s	s	h m s	h m s
16g E	3 45 2.27	—	—	2.27 1	5 43 43.89	4 50 9.1
19e —	58 —	10.47	10.13	10.30 2	5 56 49.77	5 3 15.0
An —	58 24.47	—	—	—	— — —	— — —
An 4 —	4 13 9.37	—	9.68	9.53 2	6 11 46.55	5 18 11.75
20c —	18 41.57	41.17	41.48	41.41 3	6 17 17.52	5 23 42,7
An 6 —	20 1.97	—	—	1.97 1	6 18 37.87	5 25 3.1
21k —	22 27.87	27.67	27.21	27.58 3	6 21 3.07	5 27 28.3
22l —	25 30.47	30.67	30.90	30.68 3	6 24 5.67	5 30 30.9
16g A	46 13.37	—	—	13.37 1	6 44 44.97	5 51 10.2
An 12 E	54 —	—	49.41	49.41 1	6 53 19.60	5 59 44.8
19e A	5 12 4.27	—	—	4.27 1	7 10 31.64	6 16 56.8
20c —	19 59.07	—	m s s 20 11.87 (10?)	59.07 1	7 18 25.14	6 24 50.3

Foerster am gr. Refractor, Encke am Sucher von 43''' mit 36f. Vergr., Bruhns am 3füss. Dollond. Zeitbestimmung von Bruhns. — Der oben nicht näher bezeichnete Stern ist vielleicht BD 23°508.

Kremsmünster. Astr. Nachr. Bd. 48, p. 155.

					m. Z. Gr.
	h m s		h m s		h m s
An 4 E	6 26 20.65	mittl. Z. Kr.	4 27 45.53	Sternz. Kr.	5 29 48.05
20c —	29 53.27		4 31 18.73		5 33 20.7
An —	45 7.56		— — —	ist vielleicht Nr. 100 des Wash. Cat.	— — —
An 12 —	7 2 4.28		5 3 35.03		6 5 31.7
An W —	13 35.87		5 15 8.52		6 17 3.3
An 20 —	14 13.27		5 15 46.02		6 17 40.7
An 21 —	15 15.60		5 16 48.52		6 18 43.0
An —	8 4 23.51		— — —	ist BD 24°571.	— — —

Beobachter A. Reslhuber am 7füss. Refractor bemerkt: „als der Mond vor die Plejaden trat, war der Himmel stark mit flüchtigen Wolken umzogen, heiterte sich aber eine halbe Stunde nach dem Eintritte der ersten Sterne vollkommen auf. Das Verschwinden der Sterne war plötzlich.“ — Sämmtliche Sterne waren nicht näher bezeichnet.

Dorpat. Astr. Nachr. Bd. 48, p. 46.

	Sternz. D. Maedler			Clausen	M.		m. Z. D.			m. Z. Gr.			
	h	m	s	s	s		h	m	s	h	m	s	
An E	4	24	32.75	—	—		—	—	—	—	—	—	(1)
An —		44	37.39	—	—		—	—	—	—	—	—	(2)
16g —		53	5.11	5.27	5.19	2	6	51	44.40	5	4	50.8	
19e —	5	9	39.34	—	39.34	1	7	8	15.84	5	21	22.2	
An 4 —		18	26.64	—	26.64	1	7	17	1.70	5	30	8.1	(3)
20c —		24	12.37	12.81	12.59	2	7	22	46.70	5	35	53.1	
21k —		33	—	53.30	53.30	1	7	32	25.83	5	45	32.2	
22l —		35	—	30.47	30.47	1	7	34	2.73	5	47	9.1	
An 10 —		50	—	58.20	58.20	1	7	49	27.93	6	2	34.3	(4)
An 8 —		54	—	46.42	46.42	1	7	53	15.53	6	6	21.9	(3)
An 9 —	6	1	—	10.47	10.47	1	7	59	38.53	6	12	44.9	(3)
An 20 —		14	—	26.50	26.50	1	8	12	52.38	6	25	58.8	
19e A		16	51.39	—	51.39	1	8	15	16.88	6	28	23.3	
An 24 E		25	—	24.82	24.82	1	8	23	48.90	6	36	55.3	
20c A		30	19.61	—	19.61	1	8	28	42.89	6	41	49.3	
An 27 E		48	—	10.35	10.35	1	8	46	30.71	6	59	37.1	
An 29 E		53	—	30.65	30.65	1	8	51	50.13	7	4	56.5	

Maedler am gr. Refractor, Clausen am 5 füss. Trougthon.

(1) ist wohl B D 23°495, (2) ist wohl B D 23°504, (3) der Stern war falsch bezeichnet, (4) der Name des Sterns war nicht notirt.

Krakau. Astr. Nachr. Bd. 51, p. 77.

										m. Z. Gr.		
	h	m	s		h	m	s			h	m	s
16g E	6	25	29.38	m. Z. Kr.	4	26	50.35	Stz. Kr.		5	5	38.9
19e —		32	45.38			34	7.55			5	12	54.9
An 2 —		44	49.21			46	13.35	Anm.		5	24	58.7
An 4 —		54	36.60			56	2.45			5	34	46.1
21k —		56	19.31			57	45.35	Beobachter:		5	36	28.8
20c —		58	42.42		5	0	8.85	Swierczewski.		5	38	51.9
22l —	7	0	18.66			1	45.35			5	40	28.2

Anm. Diese Sternzeit gehört zu der nebenstehenden mittleren Z., und nicht, wie angegeben war, 18ˢ.35, was wohl durch einen Druckfehler entstanden. Nur die ersten beiden Sterne waren übrigens bezeichnet.

		h	m	s		
Hannover	20c E	5	58	4.8	m. Z. H.	Diese Beobachtung scheint entstellt zu sein; daher nicht benutzt.
Astr. Nachr. Bd. 48, p. 93	21k —	6	2	48.0	Beob. C. Haase.	

Pulkowa. Briefliche Mittheilung.

		Zeit der Normaluhr. 1.		2.	3.	M.		Sternz. P.	m. Z. Gr.
		h m s		s	s	s		h m s	h m s
An	E	4 44 30.1	(a)	—	—	—		— — —	— — —
An	—	59 17.5	„	—	—	—		— — —	— — —
An	—	5 3 48.5	„	—	—	—		— — —	— — —
16g	—	11 24.3	„	24.3 (a)	—	24.3	1	5 10 27.50	5 7 47.63
An	—	21 —	„	10.5 (g)	—	—		— — —	— — —
17b	—	25 27.7	„	28.2 (h)	28.1	28.0	3	5 24 31.20	5 21 49.02
19e	—	28 57.8	„	58.1 (a)	58.8	58.23	3	5 28 1.43	5 25 18.68
An 2	—	38 —	„	10.7	—	10.7	1	5 37 13.89	5 34 29.63
20c	—	42 4.4	„	4.1	4.4	4.3	3	5 41 7.49	5 38 22.59
21k	—	53 20.2	„	20.2	20.5	20.3	3	5 52 23.49	5 49 36.75
22l	—	54 32.4	„	32.4	31.4	32.07	3	5 53 35.26	5 50 48.32
17b	A	56 20.5	(b)	—	—	20.5	1	5 55 23.69	5 52 36.46
16g	—	6 17 40.6	(c)	41.1 (i)	—	40.6	1	6 16 43.78	6 13 53.05
19e	—	33 30.7	(d)	28.4	—	28.4	1	6 32 31.58	6 29 38.26
An 24	E	38 18.4	(a)	18.5	—	18.45	2	6 37 21.63	6 34 27.52
20c	A	48 8.6	(e)	9—10	—	8.6	1	6 47 11.78	6 44 16.06
21k	—	52 23.8	(a)	26.8 (k)	—	23.8	1	6 51 26.97	6 48 30.55
22l	—	57 7.0	(f)	— (l)	—	7.0	1	6 56 10.17	6 53 12.98
An 27	E	7 0 1.5	(a)	—	—	1.5	1	6 59 4.67	6 56 7.00
An 29	—	6 2.5	(m)	—	—	2.5	1	7 5 5.67	7 2 7.02

Correction der Normaluhr gegen Sternzeit für den Ort des Passageninstrumentes: Febr. 20, 3^h2: -56^s77 -0^s36 t. Beobachter: 1. Döllen am grossen Refractor mit Vergr. II., 2. Wagner am Heliometer, 3. Struve wahrscheinlich am Fünffüsser. Bemerkungen derselben: (a) gut, (b) gut, aber in einem Thale, (c) bis auf 1^s sicher, (d) zu spät, (e) geht an, (f) geht an, aber in einem Thale, (g) vielleicht $\frac{1}{3}^s$ früher, (h) sehr gut, (i) mittelmässig, (k) etwas früher, (l) vor 16^s6, (m) gut; es bedeckt sich darauf und wird später ganz trübe.

Die vier oben nicht näher bezeichneten Sterne kommen nicht bei Bessel vor, und konnten ihre Beobachtungen deshalb nicht benutzt werden; wahrscheinlich sind es folgende: B D 23° 495, 502, 503 und 508. Ferner waren noch die Sterne: An 2, An 24, An 27 und An 29 vom Beobachter nicht namhaft gemacht.

Prag. Astr. Nachr. Bd. 48, p. 217.

	Boehm.	Karlinsky.		M.	Sternz. Pr.	m. Z. Gr.
	h m s	s		s	h m s	h m s
16g E	5 52 17.73 m. Z. Pr.	17.78	Die Umstände waren den Beob. überaus günstig, u. diese können als ganz gut bezeichnet werden.	17.76 2	3 53 36.86	4 54 36.5
19e —	6 1 —	53.85		53.85 1	4 3 14.53	5 4 12.55
An 4 —	21 56.69	—		56.69 1	4 23 20.66	5 24 15.4
21k —	25 55.48	54.68		55.08 2	4 27 19.71	5 28 13.8
20c —	26 35.58	36.18		35.88 2	4 28 0.62	5 28 54.6
22l —	29 43.67 (Neuber)	43.47		43.57 2	4 31 8.82	5 32 2.3

VI. 1858 August 30.

Eintritte in den hellen, Austritte aus dem dunklen Rand; Mond im letzten Viertel Aug. 31.4.

Cambridge (Amerika). Astr. Nachr. Bd. 52, p. 77.

					m. Z. Gr.
	h m s		h m s		h m s
An 21 A	9 57 34.0	m. Z. C.	(20 33 31.86)	Sternz. C.	(14 42 5.0)
An 20 —	10 1 0.5		20 36 58.92		14 45 31.5
An 27 —	10 48.7	Beobachter: Bond am	20 46 48.73		14 55 19.7
An 29 —	17 27.2	23 füss. Refractor.	20 53 28.32		15 1 58.2
An 32 —	33 54.5		21 9 58.33		15 18 25.5
An 31 —	34 8.0		21 10 11.86		15 18 39.0
An 37 —	35 26.3		21 11 30.38		15 19 57.3

An 21 ist nicht beachtet worden, weil er der schwächste der beobachteten Sterne ist, und seine Höhe nur 5° betragen hat; der Rechnung nach scheint er auch ein Paar Secunden zu spät erblickt zu sein.

Greenwich. Gr. Obs. 1858. p. 75.

	Sid. T.	Mean T.	
	h m s	h m s	
19e E	23 54 15.41	13 18 31.3	may be half a second in error; the star very faint.
20c —	0 15 3.92	39 16.4	appeared to hang for 3 or 4^s on the limb.
16g A	30 50.43	55 0.3	instantaneous.
19e —	57 58.44	14 22 3.9	satisfactory. North-Equatorial.
20c —	58 54.94	23 0.2	do.

Der Eintritt von 19e ist wegen der Bem. des Beobachters nicht beachtet; der des helleren Sternes 20c dagegen ist mitgenommen worden, weil die Anm. in dem hier stattgehabten schrägen Appulse ihre Erklärung findet.

Wolverhampton (Wrottesley Observatory). Astr. Journal Bd. VI, p. 62.

	Sid. T. W. h m s		m. Z. W. h m s	m. Z. Gr. h m s	
16g E	23 34 51.0	uncertain, thin clouds	— — —	— — —	
19e —	46 4.5	clouds	13 10 20.3	13 19 13.9	(1)
20c —	0 4 28.0	very uncertain, through clouds	— — —	— — —	
16g A	24 49.0	good	13 48 58.4	13 57 52.0	
19e —	49 47.6	very sudden	14 13 52.9	14 22 46.5	
20c —	53 6.8	do.	14 17 11.6	14 26 5.2	
21k —	1 12 23.0	perhaps 0ˢ.5 too late	14 36 24.6	14 45 18.2	(2)
22l —	14 19.0	very good	14 38 20.3	14 47 13.9	

Observer: Morton with 7¾ inch refractor, power 190. The observations of the emersions (with one exception) are believed to be unusually good.

Anm.: (1) dieser Eintritt ist trotz der Bemerkung „clouds" mitgenommen worden, da er nicht, wie die von 16g und 20c, als „uncertain" bezeichnet ist, und die Grösse des Instruments auch bei dünnen Wolken noch eine gute Beobachtung dieses hellen Sternes erlauben musste.

(2) stimmt vortrefflich mit den anderen beobachteten Austritten überein, daher nicht weggelassen.

Leiden (alte Sternwarte). Astr. Nachr. Bd. 61. p. 267.

	Hoek h m s		Brouwer s	M. s	Sternz. L. h m s	m. Z. Gr. h m s	
19e E	13 40 47.5	m. Z. L.	46.1	47.5 1	0 16 32.34	13 22 50.65	
21k —	14 1 40.8	schwach	40.5	—	— — —	— — —	(1)
22l —	4 26.3	unsicher durch Nebel	—	—	— — —	— — —	
20c A	42 53.2		52.8	53.0 2	1 18 48.04	14 24 56.15	(2)
An 5 —	15 5 35.3	schwach	—	35.3 1	1 41 34.06	14 47 38.45	
21k —	8 6.1	gut	—	6.1 1	1 44 5.28	14 50 9.25	
22l —	9 16.4	gut	—	16.4 1	1 45 15.77	14 51 19.55	

Beobachter: Hoek am 6zölligen Refractor, Marinelieutenant Brouwer wahrscheinlich am Merz von 27‴.

Anm.: (1) der Rechnung nach etwas zu zeitig verloren, wahrscheinlich schon — wie 22l — durch Nebel beobachtet; (2) als Stern ist angegeben e, die Zeit müsste aber dann um $1^m\ 30^s$ vermehrt werden.

Dorpat. Astronomical Journal Bd. VI, p. 62.

											m. Z. Gr.		
		h	m	s		h	m	s			h	m	s
21k	E	2	37	7.51	Sid. T. D.	16	1	14.2	M. T. D.		14	14	20.6
22l	—		42	0.31			6	6.2			14	19	12.6
20c	—		50	2.32			14	6.9			14	27	13.3

Observer: Maedler; clouds prevented observation of the other stars of the group.

Brüssel. Annales de l'obs. de Br. tome XV.

		T. sid. Br.												
		1.			2.	3.	M.		m. Z. Br.			m. Z. Gr.		
		h	m	s	s	s	s		h	m	s	h	m	
16g	E	0	6	53.5	54.2 (a)	52.7	—		—	—	—	—	—	—
19e	—		14	1.7	3.4 (b)	59.9	3.4	1	13	38	18.9	13	20	50.0
21k	—		34	—	—	57.3	—		—	—	—	—	—	—
22l	—		38	—	47.4 (b)	—	—		—	—	—	—	—	—
20c	—		39	—	34.6	33.6	34.6	1	14	3	45.9	13	46	17.0
16g	A		46	4.0	5.2	—	4.0	1	14	10	14.25	13	52	45.35
18m	E		51	—	39.6	—	—		—	—	—	—	—	—
An 4	A	1	3	—	48.1	—	48.1	1	14	27	55.4	14	10	26.5
18m	—		11	—	6.0	—	6.0	1	14	35	12.15	14	17	43.25
20c	—		13	—	35.5	35.8	35.65	2	14	37	41.4	14	20	12.5
19e	—		17	—	6.0	—	6.0	1	14	41	11.2	14	23	42.3
21k	—		41	6.0	6.7	4.9	4.9	1·	15	5	6.1	14	47	37.2
22l	—		41	—	57.6	56.0	56.0	1	15	5	57.1	14	48	28.2
An 12	—		59	—	50.8	51.5	51.15	2	15	23	49.3	15	6	20.4
An 20	—	2	18	—	12.5	12.5	12.5	2	15	42	7.65	15	24	38.75

Beobachter: 2. E. Quetelet am Aequatoreal mit 3—4 Zoll Oeffnung, 1. Prof. Quetelet wahrscheinlich an einem kleineren, 3. Hooreman an einem grösseren Instrument. Bem. (a) s'éteint avant le contact du bord lunaire, (b) au moment de disparaître l'étoile est très-faible.

Die Beobachtung ist auch Astr. Journal Bd. VI, p. 59 mitgetheilt, und zwar sind daselbst die Zeiten durchschnittlich 1ˢ.2 grösser angegeben.

VII. 1859 April 6.

Eintritte in den dunklen, Austritte aus dem hellen Rand; Neumond April 2,9.

Leiden (alte Sternwarte). Astr. Nachr. Bd. 61, p. 270.

	m. Z. L. Hoek		Kam	M.		Sternz. L.	m. Z. Gr.
	h m s		s	s		h m s	h m s
19e E	6 34 31.8	vor Sonnenuntergang.		31.8	1	7 32 32.32	6 16 34.95
An 12 —	7 23 49.1		—	49.1	1	8 21 57.72	7 5 52.25
18m A	25 30.7	unsicher.	—	—		— — —	— — —
19e —	24 —		1.4	1.4	1	8 22 10.05	7 6 4.55
21k —	48 12.0		10.0	10.0	1	8 46 22.62	7 30 13.15
22l —	49 —		38.3	38.3	1	8 47 51.16	7 31 41.45
An 12 —	8 10 36.6	sehr schwach.	39.8	36.6	1	9 8 52,91	7 52 39.75
An 20 —	25 —		22.0	—		— — —	— — —

Hoek am 6zölligen Merz, Kam am 4zölligen Steinheil.

Bei der geringen Phase glaubte ich mich hier nicht streng an die oben für Austritte aus dem hellen Rand aufgestellte Regel halten zu müssen. — An 12 ist kaum merklich schwächer als 22l, An 20 eine ganze Grössenklasse; die Höhe betrug bei ersterem noch ca. 23°.

Goettingen. Astr. Nachr. Bd. 51, p. 345.

	Sternz. G. Auwers		Klinkerfues	M.		m. Z. G.	m. Z. Gr.
	h m s		s	s		h m s	h m s
18m E	8 8 46	in Wolken, unsicher.		—		— — —	— — —
21k —	13 54.79		55.04	54.92	2	7 15 51.19	6 36 5.0
22l —	13 52.19		52.14	18 52.17 (m s)	2	7 20 47.63	6 41 1.4
An 12 —	45 41.81		—	41.81	1	7 47 32.87	7 7 46.7
An W —	50 12.31	sehr schwach.	—	12.31	1	7 52 2.64	7 12 16.4
An 20 —	53 32.91		—	32.91	1	7 55 22.69	7 15 36.5
An 21 —	53 39.11		—	39.11	1	7 55 28.87	7 15 42.7

Auwers am 6füss. Fraunhofer, Klinkerfues an einem Cometsucher; Zeitbestimmung von Auwers. — Bei 22l muss es statt 13^m heissen 18^m.

Breslau. Astr. Nachr. Bd. 50, p. 321.

					Sternz. Br.			m. Z. Gr.		
	h	m	s		h	m	s	h	m	s
19e E	7	30	57.1	m. Z. Breslau.	8	28	58.64	6	22	48.2
18m —		46	16.2	Beobachter: Günther am 4 füss.	8	44	20.26	6	38	7.3
21k —		47	4.2	Fraunhofer.	8	45	8.39	6	38	55.3
22l —		51	23.4	Sämmtliche Momente innerhalb	8	49	28.30	6	43	14.5
20c —	8	2	6.2	½ s sicher.	9	0	12.86	6	53	57.3

Königsberg. Astr. Nachr. Bd. 50, p. 277.

	Sternz. K. Luther			Kayser	M.				m. Z. K.			m. Z. Gr.		
	h	m	s	s	h	m	s		h	m	s	h	m	s
19e E	8	30	37.76	38.06 (Ballo)	8	36	27.91	2	7	38	27.40	6	16	28.4
21k —		54	8.48	8.48	8	54	8.48	2	7	56	5.08	6	34	6.1
An 4 —		57	—	35.04	8	57	35.04	1	7	59	31.08	6	37	32.1
20c —		59	11.30	10.50	8	59	10.90	2	8	1	6.68	6	39	7.7
An 20 —	9	31	30.09	29.89	9	31	29.99	2	8	33	20.47	7	11	21.5
An 21 —		33	—	46.96	9	33	46.96	1	8	35	37.07	7	13	38.1
An W —		38	—	17.80	9	38	17.80	1	8	40	7.17	7	18	8.2

Bei 19e musste die Zeit um $5^m\ 50^s$ vergrössert werden; — der letzte Stern war nicht näher bezeichnet.

Petersburg. Astr. Nachr. Bd. 53, p. 349.

	Sternz. P. 1.			2.	3.	M.		m. Z. P.			m. Z. Gr.		
	h	m	s	s	s	s		h	m	s	h	m	s
16g E	9	2	4.2	3.4	3.7	3.77	3	8	4	5.49	6	2	52.0
19e —		9	26.4	26.3	26.2	26.30	3	8	11	26.82	6	10	13.3
20c —		25	29.8	29.6	30.2	29.87	3	8	27	27.76	6	26	14.3
21k —		28	—	41.6	—	—		—	—	—	—	—	—

Beobachter: 1. Sawitsch, 2. Olasnewsky, 3. Stebnitzky. — Die Eintrittszeit von 21k ist um etwa 15^s zu klein angegeben; vielleicht ist der Stern wegen Wolken zu zeitig verloren worden, es fehlen auch die anderen beiden Beobachter.

Pulkowa. Briefliche Mittheilung.

	1.			2.	3.	4.	5.	6.	7.	M.		m. Z. Gr.		
	h	m	s	s	s	s	s	s	s	s		h	m	s
16g E	9	2	40.0	—	40.8	40.9	40.6	—	41.1	40.58	4	6	3	14.17
19e —		9	55.1	55.9	55.5	55.8	55.4	55.9	55.6	55.50	2	6	10	27.89
An —		13	8.5	9.4	10.0	—	—	—	—	—		—	—	—
An 2 —		18	50.9	51.3	51.5	—	—	—	—	51.10	2	6	19	22.02
An 4 —		22	15.2	15.9	16.0	16.2	15.4	16.5	16.2	15.55	2	6	22	45.90
20c —		26	4.6	5.0	5.2	5.3	4.9	5.2	5.0	4.80	2	6	26	34,53
An 6 —		26	56.5	52.2	—	—	—	—	—	56.50	1	6	27	26.09
An 5 —		28	45.0	—	—	—	—	—	—	45.00	1	6	29	14.29
21k —		29	21.5	21.6	21.7	21.8	21.8	21.9	22.0	21.55	2	6	29	50.74
22l —		31	36.5	37.0: (a)	—	—	—	—	—	36.75	2	6	32	5.56
19e A	10	6	27.3	—	—	—	—	—	—	27.30	1	7	6	50.36
An 24 E		16	33.4	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—
20c A		17	10.5	—	—	—	—	—	—	10.50	1	7	17	31.80
21k —		22	47.5	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—
22l —		26	24.6	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—
An 31 E		51	—	—	42.0	42.3	42.0	43.1	48.6:	42.35	4	7	51	57.95
An 32 —		55	—	—	2.5	2.4	2.2	3.5	3.6	2.84	5	7	55	17.89
An 37 —	11	14	—	—	44.9:	—	43.9	43.6:	45.3	44.60	2	8	14	56,39
An 39 —		14	—	57.0: (b)	—	—	58.0	60.2:	57.7	57.85	2	8	15	9.61

Beobachter: 1. O. Struve am grossen Refractor mit Vergr. II., 2. Winnecke am Heliometer, 3. Oom, 4. K. Struve, 5. Döllen, 6. Polenow, 7. Skalkowsky; die vereinzelten Notirungen von noch 5 weiteren Beobachtern sind oben nicht erst angeführt worden. — Die Momente sind in Zeit der Dent'schen Uhr angegeben, deren Stand gegen Sternzeit nach Beobachtung am Meridiankreise um 9^h war: $-9^s.36$ $-1^s.68$ t. Bemerkung von O. Struve: 16g A nicht sichtbar wegen Wolken; von hier ab (d. h. von 19e A an) Vergrösserung I; alle Sterne sehr schwach, aber die Momente doch wohl innerhalb $0^s.5$ sicher. Bemerkung von Winnecke: (a) durch Wolken, (b) am Kometsucher.

Es sind nur die Zahlen des gr. Refractors und des Heliometers berücksichtigt worden, mit Ausnahme von 16g E, den Winnecke nicht beobachtet hat, und der letzten vier Momente, wo weder Struve noch Winnecke beobachteten. Der 3. Stern oben kommt nicht bei Bessel vor und ist wahrscheinlich BD 23° 508. Die Beobachtungen 19e A bis 22l A von O. Struve mussten wegen der Bemerkung desselben bedenklich erscheinen; einer genäherten Berechnung nach waren auch wenigstens An 24 E, 21k und 22l A um einige Secunden falsch beobachtet und sind deshalb nicht weiter beachtet worden. Der Austritt von An 39 geschah bei einer Höhe von 9° 52′.

VIII. 1860 September 6.

Eintritte in den hellen, Austritte aus dem dunklen Rand; Mond im letzten Viertel Sept. 8,0.

Greenwich. Gr. Obs. 1860, p. 85.

	E. Eq.	Alt.	E. Eq.	Alt.	m. Z. Gr.
	h m s	s	h m s	s	h m s
27f E	23 37 34.53 S. T. (e)	27.73 (f)	12 32 19.6 M. T.	12.8	12 32 19.63 1
28h —	39 55.33 (e)	—	34 40.0	—	12 34 40.05 1
25η A	54 58.74 (e)	58.14	49 41.0	40.4	12 49 40.69 2
27f —	0 42 49.85 (e)	51.05	13 37 24.3	25.4	13 37 24.26 1
28h —	49 7.35 (e)	6.85	43 40.7	40.2	13 43 40.48 2

E. Eq. 6.7 inch aperture, Alt. 3.75 inch. (e) satisfactory, (f) considered accurate to about half a second only.

Brüssel. Annales de l'obs. de Br. tome XVI.

	T. sid. Br. 1.	2.	3.	M.	m. Z. Br.	m. Z. Gr.
	h m s	s	s	s	h m s	h m s
23d E	22 32 21.2	21.4	—	21.3 2	11 27 19.95	11 9 51.05
η —	23 10 21.3 ? (a)	25.6 ? (a)	—	—	— — —	— — —
An 9 A	24 59.0	—	—	59.0 1	12 19 49.03	12 2 20.13
23d —	35 59.2	—	59.1	59.15 2	12 30 47.38	12 13 18.48
An 19 —	43 48.4	—	—	48.4 1	12 38 35.34	12 21 6.44
27f E	57 34.7	31.7	—	34.7 1	12 52 19.39	12 34 50.49
28h —	58 35.2 ? (b)	40.4	—	—	— — —	— — —
An 13 A	59 23.2 ? (c)	—	—	—	— — —	— — —
An 22 —	0 2 7.6	—	—	7.6 1	12 56 51.54	12 39 22.64
An 15 —	8 20.7 ? (d)	—	—	—	— — —	— — —
An 18 —	9 46.5	—	—	46.5 1	13 4 29.19	12 47 0.29
24p —	10 53.1	—	—	53.1 1	13 5 35.61	12 48 6.71
η —	15 12.1	12.0	—	12.05 2	13 9 53.85	12 52 24.95
An 29 —	40 56.5	—	—	56.5 1	13 35 34.08	13 18 5.18
27f —	1 1 26.3	26.6	—	26.45 2	13 56 0.67	13 38 31.77
28h —	9 20.2	25.9 (e)	—	20.2 1	14 3 53.13	13 46 24.23
An 32 —	14 40.1	—	—	40.1 1	14 9 12.16	13 51 43.26

Beobachter: 1. E. Quetelet wahrscheinlich am Aequatoreal mit 3—4 Zoll Oeffnung, 2. Hooremann, 3. Prof. Quetelet. — Bemerkungen derselben: (a) ciel fort nuageux, étoile à peine visible; (b) douteuse, très-faible; (c) observation faite probablement 1ˢ trop tard, (d) observation douteuse, trop tard; (e) observation faite un peu tard.

Utrecht. Astr. Nachr. Bd. 54, p. 129.

	1.				2.	3.	Sternz. U.			m. Z. Gr.		
	h	m	s		s	s	h	m	s	h	m	s
23d E	11	32	41.9	m. Z. U. gut	42.3	—	22	37	43.63	11	12	10.3
24p —	12	8	26.2	1 od. 2ˢ unsicher	—	—	—	—	—	—	—	—
η —		10	59.8	gut	61.2	58.9	23	16	7.82	11	50	28.2
23d A		36	30.2	sehr gut	—	—	23	41	42.41	12	15	58.6
An 19 —		45	27.4	do.	—	—	23	50	41.09	12	24	55.8
27f E		57	46.1	gut	—	—	0	3	1.81	12	37	14.5
28h —		59	0.0	2ˢ unsicher	—	—	—	—	—	—	—	—
An 22 A	13	3	4.0	sehr gut	—	—	0	8	20.58	12	42	32.4
An 15 —		8	35.4	gut	—	—	0	13	52.89	12	48	3.8
An 18 —		9	55.5	do.	—	—	0	15	13.20	12	49	23.9
24p —		11	8.1	do.	—	—	0	16	26.00	12	50	36.5
η —		15	30.5	do.	30.0	31.0	0	20	49.12	12	54	58.9
An 27 —		31	32.1	do.	—	—	0	36	53.36	13	11	0.5
An 29 —		39	40.0	do.	—	—	0	45	2.59	13	19	8.4
27f —	14	2	29.8	do.	—	—	1	7	56.14	13	41	58.2
An 31 —		7	46.1	do.	—	—	1	13	13.31	13	47	14.5
28h —		9	58.1	do.	57.9	—	1	15	25.67	13	49	26.5
An 32 —		13	43.7	do.	—	—	1	19	11.89	13	53	12.1
An 33 —		21	46,9	do.	—	—	1	27	16.41	14	1	15.3
An 36 —		37	18.3	2 od. 3ˢ unsicher	—	—	—	—	—	—	—	—
An 37 —		39	17.1	gut	—	—	1	44	49.48	14	18	45.5
An 39 —		47	20.9	sehr unsicher	—	—	—	—	—	—	—	—

Beobachter: 1. Hoek am 6 füss. Refractor von Fraunhofer, 2. Bergoma, 3. Dibbits; letztere beide mit Dollonds von 39″ Brennweite und 29‴ Oeffnung. Bemerkung von Hoek: „Die Beobachtung ist recht gut gelungen, das Wetter war sehr schön. Ich glaube, dass die als sehr gut angegebenen Beobachtungen wohl innerhalb 0ˢ.25, die als gut innerhalb 0ˢ.5 richtig sein werden. Bei den übrigen wird die Schätzung der Unsicherheit ziemlich getreu die erreichte Genauigkeit angeben.“ (Folgt noch eine Angabe über die Länge und Breite von Utrecht.)

Es sind nur die Beobachtungen von Hoek, und zwar die als „sehr gut“ oder „gut“ bezeichneten benutzt worden.

Leiden (neue Sternwarte). Astr. Nachr. Bd. 61, p. 269.

	1.		2.	3.	M.		Sternz. L.	m. Z. Gr.
	h m s		s	s	s		h m s	h m s
23d E	11 30 12.9	m. Z. L.	9.3	—	12.9	1	22 35 14.65	11 12 16.7
24p —	12 6 7.4		—	3.8	—		— — —	— — —
η —	8 31.4		30.2	30.1	31.4	1	23 13 39.44	11 50 35.2
An 7 A	20 13.5		—	—	13.5	1	23 25 23.46	12 2 17.3
23d —	33 44.0		43.9	44.0	43.97	3	23 38 56.15	12 15 47.8
An 24 E	38 58.4		—	—	—		— — —	— — —
An 19 A	43 18.3	gut.	22.2	—	18.3	1	23 48 32.05	12 25 22.1
27f E	54 45.1		43.7	43.0	45.1	1	0 0 0.73	12 36 48.9
28h —	56 —		12.1	—	—		— — —	— — —
An 22 A	13 0 27.3		—	29.2	27.3	1	0 5 43.87	12 42 31.1
An 15 —	5 28.3	gut.	26.7	—	26.7	1	0 10 44.09	12 47 30.5
24p —	8 2.8		—	2.7	2.75	2	0 13 20.57	12 50 6.55
η —	12 26.3		25.8	26.4	26.17	3	0 17 44.71	12 54 30.0
An 32 E	24 34.1		—	—	—		— — —	— — —
27f A	59 41.3		41.4	39.7	40.8	3	1 5 7.10	13 41 44.6
28h —	14 6 —		54.8	55.0	54.9	2	1 12 22.39	13 48 58.7
An 32 —	9 —		52.4	—	52.4	1	1 15 20.37	13 51 56.2
An 33 —	18 29.7		30.4	30.2	30.1	3	1 23 59.49	14 0 33.9
An 36 —	32 —		31.3	—	m s 33 41.3	1	1 39 13.18	14 15 45.1
An 37 —	35 47.6		48.6	47.4	47.87	3	1 41 20.10	14 17 51.7
An 39 —	43 1.7	unsicher.	—	—	—		— — —	— — —

Beobachter: 1. Kam am Steinheil von 4″, 2. P. J. Kaiser am Steinheil von 34‴, 3. Binkes am Merz von 27‴. — Bei den Eintritten sind nur die Beob. Kam's von 23d, η und 27f beachtet. Bei dem Austritt von 27f bin ich von der allgemeinen Regel, nach welcher nur die Zahl von Binkes hätte benutzt werden sollen, wegen der nahen Uebereinstimmung von Kam und Kaiser abgewichen. Die Austrittszeit von An 36 musste um $1^m\ 10^s$ vermehrt werden.

Berlin. Astr. Nachr. Bd. 57, p. 43.

			m. Z. B.	m. Z. Gr.
	h m s		h m s	h m s
27f A	1 47 36.6	Sternz. Berlin.	14 42 9.17	13 48 34.37
28h —	57 23.0	Beobachter: W. Foerster	14 51 53.97	13 58 19.17
An 32 —	2 7 4.4	(wahrscheinlich am gr. Refractor).	15 1 33.79	14 7 58.99
An 33 —	11 27.0		15 5 55.67	14 12 20.87
An 35 —	22 40.9	Die Eintritte wurden durch Wolken	15 17 7.73	14 23 32.93
An 36 —	25 59.7	verhüllt; die Austritte dagegen	15 20 25.99	14 26 51.19
An 37 —	30 53.5	waren sehr genau zu beobachten.	15 25 18.99	14 31 44.19

Christiania. Astr. Nachr. Bd. 55, p. 87.

		1.			2.	3.	M.		Sternz. Chr.			m. Z. Gr.		
		h	m	s	s	s	s		h	m	s	h	m	s
23d	E	12	11	9.96	9.47 :	m. Z. Chr.	9.96	1	23	16	14.33	11	28	15.76
An 1	A		45	29.23 :	28.90	29.8	29.31	3	23	50	39.32	12	2	35.11
24p	E		49	34.1 :	22.6 :	—	—		—	—	—	—	—	—
η	—		51	40.32	40.56	40.8	40.56	3	23	56	51.59	12	8	46.36
An 7	A	13	0	14.51	14.64	14.4	14.52	3	0	5	26.95	12	17	20.32
23d	—		16	7.81	10.26 :	—	7.81	1	0	21	22.85	12	33	13.61
An 19	—		30	41.12	—	—	61.12	1	0	36	18.62	12	48	6.92
27f	E		36	3.53	2.15	—	3.53	1	0	41	21.85	12	53	9.33
28h	—		39	8.9 :	0.1 :	—	—		—	—	—	—	—	—
An 22	A		46	19 :	—	—	—		—	—	—	—	—	—
η	—		53	3.45	—	—	—		—	—	—	—	—	—
26s	—	14	11	—	6.40	—	6.40	1	1	16	30.47	13	28	12.20
An 32	—		38	—	43.06	—	43.06	1	1	44	11.67	13	55	48.86
27f	—		45	4.53	4.63	—	4.58	2	1	50	34.24	14	2	10.38
28h	—		49	52.44	52.00	—	52.22	2	1	55	22.66	14	6	58.02
An 40	—	15	5	51.3 :	—	—	—		—	—	—	—	—	—
An 37	—		11	—	37.10	—	37.10	1	2	17	11.12	14	28	42.90

Beobachter: 1. Fearnley am 7füss. Frhf. (die Eintritte von 27f und 28h jedoch am 4füss.), 2. Mohn am Aequatoreal, 3. Throndsen am 4füss. Frhf. In der Mitte der Erscheinung störten Wolken — 28h E und An 22 A deshalb zweifelhaft —, sonst gute Luft. Die mit : bezeichneten Momente sind unsicher, alle anderen gut; dunkler Rand gut sichtbar. (Folgt noch eine Bem. über eine bei dem Austritt von 28h wahrgenommene Erscheinung.)

Die Austrittszeit von An 19 ist um 20^s vergrössert worden; der Austritt von η ist unrichtig notirt, die Zeit müsste um 35^s vermehrt werden.

Danzig (am Frauenthor). Astr. Nachr. Bd. 54, p. 225.

						Sternz. D.			m. Z. Gr.		
		h	m	s		h	m	s	h	m	s
17b	E	12	16	33.0	m. Z. Danzig.	23	21	33.05	11	1	54.7
23d	—		35	34.0		—	—	—	—	—	—
17b	A		51	41.8	Beobachter: E. Kayser am	23	56	47.62	11	37	3.5
η	E	13	14	59.3	Fraunhofer von 42″.	0	20	8.95	12	0	21.0
23d	A		43	7.5	Vergr. 56fach.	0	48	21.77	12	28	29.2
28h	E	14	8	51.0	Scharfe Zeitbestimmung.	—	—	—	—	—	—
27f	—		9	38.4		1	14	57.02	12	55	0.1
η	A		26	20.0		1	31	41.36	13	11	41.7
28h	—	15	21	54.8		2	27	25.30	14	7	16.5

Wegen der zu geringen angewandten Vergrösserung sind nur die Eintritte der drei hellsten Sterne der Gruppe: η, 27f und 17b berücksichtigt worden.

Wien. Astr. Nachr. Bd. 54, p. 135.

		m. Z. W. 1.			2.	M.		Sternz. W.			m. Z. Gr.		
		h	m	s	s	s		h	m	s	h	m	s
17b	E	11	50	20.1:	—	—		—	—	—	—	—	—
23d	—	12	15	16.5	—	16.5	1	23	20	17.83	11	9	44.8
17b	A		36	4.5	5.0	4.75	2	23	41	9.50	11	30	33.05
24p	E		49	31.2:	—	—		—	—	—	—	—	—
η	—		53	8.1	5.0	8.1	1	23	58	15.65	11	47	36.4
An 1	A		57	—	53.5:	—		—	—	—	—	—	—
An 24	E	13	7	55.1:	—	—		—	—	—	—	—	—
An 7	A		11	23.0	22.2	22.6	2	0	16	33.14	12	5	50.9
23d	—		19	30.2	31.1	30.65	2	0	24	42.53	12	13	58.95
An 10	—		26	59.9	—	59.9	1	0	32	13.01	12	21	28.2
An 13	—		43	47.1	—	47.1	1	0	49	2.97	12	38	15.4
28h	E		50	2.1	—	2.1	1	0	55	18.99	12	44	30.4
27f	—		54	40.3:	35.5	40.3	1	0	59	57.96	12	49	8.6
24p	A	14	1	5.2	—	5.2	1	1	6	23.91	12	55	33.5
An 18	—		1	—	16.5	16.5	1	1	6	35.24	12	55	44.8
η	—		4	41.1	41.5	41.3	2	1	10	0.60	12	59	9.6
An 24	—		7	1.2	—	1.2	1	1	12	20.88	13	1	29.5
28h	—		57	24.8	24.5	24.65	2	2	2	52.61	13	51	52.95
An 31	—	15	13	58.0	58.3	58.15	2	2	19	28.83	14	8	26.45
An 33	—		15	52.5	54.0	52.5	1	2	21	23.50	14	10	20.8
An 32	—		17	27.4	28.5	27.4	1	2	22	58.66	14	11	55.7

Beobachter: 1. Weiss am Refractor von 6 Zoll, 2. Murmann am Fraunhofer von 45‴.

Die Beobachtung der Austritte wurde durch Wolkenzüge unterbrochen und noch vor dem Ende der Erscheinung trat eine gänzliche Umwölkung ein. Am Refractor schien Atlas beim Eintritt sich einige Secunden hindurch auf der beleuchteten Mondfläche zu projiciren.

Bei den Eintritten ist allein der Sechszöller berücksichtigt worden; bei 27f schien das Zeichen : nur auf die Bemerkung oben hinzuweisen, nach welcher die Beobachtung gelungen zu sein scheint; dieselbe ist deshalb nicht ausgeschlossen. Der Eintritt von 17b dagegen hat sich in der That als nicht scharf beobachtet erwiesen. — Für die Austritte sind beide Instrumente benutzt worden, falls die Abweichungen 1^s nicht überstiegen.

Wilna. Astr. Nachr. Bd. 54, p. 121.

	1.		2.	M.		m. Z. W.	m. Z. Gr.
	h m s		s	s		h m s	h m s
17b E	23 46 39.5	Stz. W. scharf.	39.1	39.5	1	12 41 39.69	11 0 27.79
23d —	0 12 16.6		—	16.6	1	13 7 12.59	11 26 0.69
17b A	33 —		19.7	19.7	1	13 28 12.24	11 47 0.34
24p E	48 24.7	etwas unsicher.	—	—		— — —	— — —
η —	52 5.5	scharf.	—	5.5	1	13 46 54.97	12 5 43.07
An 24 —	1 9 2.7	etwas unsicher.	—	—		— — —	— — —
An 7 A	11 4.4	unsicher.	—	—		— — —	— — —
23d —	20 25.6		26.0	25.8	2	14 15 10.63	12 33 58.73
An 9 —	22 43.6	gut.	—	43.6	1	14 17 28.05	12 36 16.15
28h E	49 18.7		—	18.7	1	14 43 58.80	13 2 46.90
27f —	51 45.8		—	45.8	1	14 46 25.49	13 5 13.59
An 15 A	2 0 4.3	unsicher.	—	—		— — —	— — —
η —	6 7.5	scharf.	—	7.5	1	15 0 44.84	13 19 32.94
An 29 —	41 44	unsicher, Wolken.	—	—		— — —	— — —
27f —	50 —		27.3	27.3	1	15 44 57.38	14 3 45.48
28h —	3 2 —		8.5	8.5	1	15 56 36.66	14 15 24.76

Beobachter: 1. Sabler am 6zölligen Refr., 2. Gussew am Fernrohr von 45‴. Der Mond war besonders gegen Ende durch dünne Nebelwolken verschleiert, so dass mehrere Momente, namentlich im schwächeren Fernrohr, verloren gingen.

Bei den Eintritten sind nur die Zahlen des Sechszöllers beachtet worden. — Sämmtliche Zeiten scheinen übrigens der Ausgleichung nach um einen constanten Betrag zu klein zu sein, was entweder durch einen Fehler in der Zeitbestimmung, oder in der angenommenen Länge (dieselbe müsste verkleinert werden) verursacht sein könnte.

Nikolajew. Astr. Nachr. Bd. 56, p. 336.

			m. Z. N.	m. Z. Gr.
	h m s		h m s	h m s
17b E	23 54 27.7	Sternz. N.	12 49 30.99	10 41 36.79
23d —	0 38 43.7		13 33 39.74	11 25 45.54
17b A	1 2 24.7	Beobachter: K. Knorre	13 57 16.86	11 49 22.66
η E	16 31.8	am 5füss. Fraunhofer.	14 11 21.64	12 3 27.44
An 4 A	17 2.3:		— — —	— — —
An 3 —	25 19.7		— — —	— — —
23d —	31 27.1		14 26 14.50	12 18 20.30
An 8 —	52 0.8		14 46 44.83	12 38 50.63
An 9 —	53 13.8		14 47 57.63	12 40 3.43
η —	2 26 16.0		15 20 54.42	13 13 0.22

Die Austritte von An 4 und An 3 sind nicht beachtet: der erstere, weil als unsicher bezeichnet, der andere wegen zu geringer Helligkeit des Sternes.

IX. 1876 October 6.

Eintritte in den hellen, Austritte aus dem dunklen Rand; Vollmond Oct. 3.0.

Strassburg (prov. Sternwarte). Astr. Nachr. Bd. 88, p. 311.

		Sternz. Str. 1.	2.	3.	M.		m. Z. Str.	m. Z. Gr.
		h m s	s	s	s		h m s	h m s
17b	E	22 11 20.3 (a)	23.6 (b)	22.6	23.6	1	9 8 1.41	8 36 59.01
					m s			
16g	—	34 24.8 (b)	—	—	32 24.8	1	9 28 59.17	8 57 56.77
23d	—	45 20.5 (c)	19.7 (b)	19.0	20.5	1	9 41 52.75	9 10 50.35
20c	—	55 11.4 (c)	9.5 (b)	9.7 (d)	11.4	1	9 51 42.04	9 20 39.64
17b	A	23 6 16.9 (b)	17.6	17.0 (c)	17.17	3	10 2 45.99	9 31 43.59
24p	E	9 58.9	—	—	58.9	1	10 6 27.12	9 35 24.72
η	—	14 17.9 (e)	18.5 (c)	17.6	17.9	1	10 10 45.41	9 39 43.01
An 1	A	16 55.9 (f)	—	56.5	(55.9	1)	(10 13 22.98)	(9 42 20.58)
23d	—	23 —	58.5	58.6 (c)	58.55	2	10 20 24.47	9 49 22.07
20c	—	27 2.4 (g)	—	2.2 (c)	2.3	2	10 23 27.72	9 52 25.32
An 15	—	0 2 6.4 (b)	—	—	6.4	1	10 58 26.08	10 27 23.68
24p	—	2 —	12.8 (b)	12.3	12.55	2	10 58 32.21	10 27 29.81
η	—	3 13.4 (c)	13.4 (c)	13.4 (c)	13.4	3	10 59 32.89	10 28 30.49
An 18	—	4 4.4 (b)	—	—	4.4	1	11 0 23.75	10 29 21.35
An 24	—	18 29.6 (b)	30.8 (b)	29.5 (b)	29.55	2	11 14 46.54	10 43 44.14
An 27	—	38 14.5 (c)	17.7	18.0 (h)	14.5	1	11 34 28.26	11 3 25.86
An 29	—	46 38.2 (c)	38.1 (b)	39.6 (i)	38.15	2	11 42 50.53	11 11 48.13
					m s			
An 35	—	1 1 2.5 (k)	—	—	(56 2.5	1)	(11 52 13.34)	(11 21 10.94)
An 31	—	8 55.5 (b)	—	57.3	55.5	1	12 5 4.23	11 34 1.83
An 32	—	9 35.5 (c)	—	35.7 (b)	35.6	2	12 5 44.22	11 34 41.82
An 37	—	18 2.0 (b)	5.2 (b)	10.0 (l)	2.0	1	12 14 9.24	11 43 6.84
				m s				
An 39	—	45 16.5 (m)	—	44 38.5 (b)	16.5	1	12 41 19.27	12 10 16.87

Beobachter: 1. Winnecke am 6zölligen Bahnsucher Vergr. 492, 2. Schur: 3zöll. Frhf. Vergr. 133, 3. Hartwig: 3zöll. Frhf. Vergr. 59. Bem. (a) unsicher, Mond noch hinter einem Baum, (b) gut, (c) sehr gut, (d) lange am Rande klebend, (e) sehr gut, η trat zwischen zwei Bergen im Thale ein, (f) vielleicht zu spät, (g) es steigt nach dieser Beobachtung plötzlich dicker Nebel auf, der erst vor dem Austritt von An 15 schwindet, (h) nicht gut, (i) nicht sicher, (k) schwach, (l) zu spät, (m) sehr gut, — es lässt sich nicht entscheiden, welcher Beobachter sich verzählt hat.

Für die Eintritte sind allein die Zahlen des Bahnsuchers berücksichtigt worden, mit Ausnahme des von 17b. Bei den Austritten sind, da der Bahnsucher nicht durchweg früher beobachtet hat, die anderen Beobachter mit hinzugezogen, sobald die Abweichungen 1ˢ nicht überstiegen. Die Austritte von An 1 und 35 sind — worauf schon die beigesetzten Bemerkungen hinwiesen — einige Secunden zu spät erblickt; bei An 35 ist die Zeit ausserdem um 5ᵐ zu gross gemacht. Bei An 39 A ist Winnecke's Zahl richtig.

Kiel. Astr. Nachr. Bd. 88, p. 317.

		mittl. Z. K. 1.	2.	3.	M.		Sternz. K.	m. Z. Gr.
		h m s	s	s	s		h m s	h m s
17b	E	9 27 60.3	59.6	—	60.3	1	22 31 24.20	8 47 24.7
16g	—	56 10.1	—	—	10.1	1	22 59 38.63	9 15 34.5
23d	—	59 38.0	37.9	—	38.0	1	23 3 7.09	9 19 2.4
16g	A	10 4 15.8	—	—	15.8	1	23 7 45.65	9 23 40.2
20c	E	16 44.0	35.1	39.4	44.0	1	23 20 15.90	9 36 8.4
17b	A	22 —	15.7	19.0	15.7	1	23 25 48.51	9 41 40.1
24p	E	25 24.3	—	—	24.3	1	23 28 57.63	9 44 48.7
η	—	29 29.6	29.2	30.2	29.6	1	23 33 3.60	9 48 54.0
20c	A	38 —	9.1	11.8	9.1	1	23 41 44.52	9 57 33.5
23d	—	44 1.6	—	—	1.6	1	23 47 37.99	10 3 26.0
24p	—	11 21 29.4	—	—	29.4	1	0 25 11.94	10 40 53.8
η	—	22 58.3	58.7	61.3	58.5	2	0 26 41.29	10 42 22.9

Beobachter: 1. C. F. W. Peters am 8zöll. Refractor, 2. Grützmacher an einem 5zölligen, 3. Schumacher an einem 4zöll. Fernrohr. — Gleiche Bemerkung wie unten bei Berlin.

Düsseldorf (Bilk). Astr. Nachr. Bd. 89, p. 47.

				Sternz. D.	m. Z. Gr.
		h m s		h m s	h m s
17b	E	9 8 51.3 m. Z. D. gut.		— — —	— — —
23d	—	39 40.3	Die Eintritte in den hellen	— — —	— — —
20c	—	56 26.5	Rand wurden durch	— — —	— — —
17b	A	10 2 18.6 gut.	Schwächung des Stern-	23 5 50.35	9 35 13.8
η	E	9 20.4	lichtes etwas unsicher.	— — —	— — —
η	A	11 1 42.8 gut.	Beob. Luther (wohl am 6f. Frhf. von 52‴ Oeff.)	0 5 24.31	10 34 38.0

Die Eintritte sind allerdings sämmtlich zu früh notirt, namentlich die von 17b und 23d; wahrscheinlich ist mit einer zu schwachen Vergrösserung beobachtet. Die Austritte sind gelungen.

Leipzig. Astr. Nachr. Bd. 93, p. 29.

		m. Z. L. 1.			2.	3.	4.	M.		m. Z. Gr.			
		h	m	s	s	s	s	s		h	m	s	
17b	E	9	31	4.8 (b)	5.6	3.1 (h)	5.9	5.43	3	8	41	31.53	
16g	—		50	55.0	53.3 (a)	—	53.5 (f)	55.0	1	9	1	21.1	
23d	—	10	7	7.4 (c)	5.7	3.4	7.4	7.4	1	9	17	33.5	
20c	—		14	47.9 (c)	46.4	44.2	46.6	47.9	1	9	25	14.0	
16g	A		18	—	38.8	38.5	—	38.65	2	9	29	4.75	
17b	—		27	—	44.3	45.3	—	44.8	2	9	38	10.9	
24p	E		31	—	44.6 (a)	—	—	—		—	—	—	
η	—		36	20.7 (c)	17.4	18.1	19.5 (g)	20.7	1	9	46	46.8	
An 24	—		37	42.8	—	—	—	42.8	1	9	48	8.9	
23d	A		44	41.2 (c)	42.0	41.4	—	41.53	3	9	55	7.63	
An 8	—		45	57.0 (c)	—	—	—	—		—	—	—	(1)
20c	—		50	—	1.5 (a)	1.4	—	1.45	2	10	0	27.55	
An 29	E	11	4	59.9	—	—	—	59.9	1	10	15	26.0	
An 12	A		16	58.4 (d)	—	—	—	58.4	1	10	27	24.5	
η	—		25	8.3	8.8	8.6	—	8.57	3	10	35	34.67	
An 32	E		29	15.9	—	—	—	15.9	1	10	39	42.0	
An 24	A		41	—	12.2	—	—	12.2	1	10	51	38.3	
An 32	—	12	29	—	30.3 (a)	—	—	—		—	—	—	
An 31	—		32	29.0 (e)	—	—	—	—		—	—	—	(2)
An 37	—		41	42.5 (e)	44.3 (a)	—	—	42.5	1	11	52	8.6	(3)

Beobachter: 1. Peter am grossen Aequatoreal Oeff. 216^{mm} Vergr. 192 f. 2. Harzer: Frhf. Oeff. 115^{mm} Vergr. 72 f. 3. Leppig: Frhf. Oeff. 81^{mm} Vergr. 64 f. 4. Weinek: Cometsucher Oeff. 135^{mm} Vergr. 60 f. Bem. (a) unsicher, (b) $\pm$ 0^s.5, (c) sehr gut, (d) vielleicht um 1^s verzählt, (e) durch Wolken, (f) wegen Schwäche des Objectes schwer zu beobachten, (g) gute Beobachtung, Uebergreifen des Sterns und dann Verschwinden; (h) Mondrand wallend.

Bei den Eintritten ist allein das grosse Aequatoreal berücksichtigt; nur bei 17b, wo Peter die Bem. $\pm$ 0^s.5 hat, sind auch Harzer und Weinek hinzugezogen. Für die Austritte sind sämmtliche Beobachtungen benutzt. Anm. (1) falls die angesetzte Zeit richtig ist, kann der Stern unmöglich An 8 sein; vielleicht soll es An 3 heissen, oder es ist die laufende Bessel'sche Nummer genommen und dann An 4. Letzteres würde am besten stimmen, aber auch dann noch müsste die Zeit um ca. —15^s corrigirt werden. (2) ist allerdings einige Secunden zu spät notirt, (3) P.'s Zahl stimmt gut mit den anderen Beobachtungen überein; der Stern muss auch, da er in dem viel schwächeren Fernrohr von H. sichtbar war, im gr. Refractor sehr deutlich gewesen sein.

Berlin. Astr. Nachr. Bd. 88, p. 359.

		m. Z. B. 1.			2.	3.	4.	M.		Sternz. B.			m. Z. Gr.		
		h	m	s	s	s	s	s		h	m	s	h	m	s
17b	E	9	37	12.6	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—
16g	—		57	—	32.6	—	—	32.6	1	23	0	59.22	9	3	57.8
23d	—	10	13	—	14.7	13.5	—	14.7	1	23	16	43.90	9	19	39.9
20c	—		21	27.8	31.6	26.9	—	31.6	1	23	25	2.16	9	27	56.8
16g	A		24	40.2	—	41.4	—	40.2	1	23	28	11.28	9	31	5.4
17b	—		34	9.8	10.3	9.8	—	9.97	3	23	37	42.61	9	40	35.17
24p	E		38	—	11.8	—	—	11.8	1	23	41	45.10	9	44	37.0
η	—		42	33.6	36.5	34.9	—	36.5	1	23	46	10.53	9	49	1.7
An 24	—		44	—	16.3	—	—	16.3	1	23	47	50.60	9	50	41.5
23d	A		51	37.0	—	38.2	—	37.0	1	23	55	12.50	9	58	2.2
20c	—		56	6.5	6.9	—	—	6.7	2	23	59	42.94	10	2	31.9
η	—	11	32	13.5	—	14.1	13.7	13.77	3	0	35	55.95	10	38	38.97

Beobachter: 1. Foerster: $3\frac{1}{2}$ f. Dollond Vergr. 80, 2. Knorre: gr. Refractor Vergr. 220, 3. Jesse: Spiegeltelescop Vergr. 80, 4. Müller: Cometsucher Vergr. 14.

Für die Eintritte sind nur die Zahlen des gr. Refractors, für die Austritte Mittel aus allen Angaben, sobald die Abweichungen 1^s nicht überstiegen, benutzt worden.

Prag. Astr. Nachr. Bd. 89, p. 317.

						Sternz. P.			m. Z. Gr.		
		h	m	s		h	m	s	h	m	s
23d	A	10	48	8.4	m. Z. Pr. Beob. Wenzel an	23	51	42.65	9	50	27.1
η	—	11	29	57.9	einem Frhf. von $3\frac{1}{2}$'' Oeffn.	0	33	39.02	10	32	16.6

Breslau. Astr. Nachr. Bd. 89, p. 31.

		m. Z. Br. 1.			2.	M		Sternz. Br.			m. Z. Gr.		
		h	m	s	s	s		h	m	s	h	m	s
η	E	10	59	34.5	34.1	34.3	2	0	3	8.71	9	51	25.4
η	A	11	43	12.3	12.3	12.3	2	0	46	53.88	10	35	3.4

Beobachter: 1. Galle an einem franz. Fernrohr von 4'' Oeffn., 2. Neugebauer an einem Frhf. von 43'''.

— In den Monthly Notices Bd. 37 findet sich noch eine in Cadiz angestellte Beobachtung dieses Durchganges, welche aber wegen ungenügender Zeitbestimmung nicht benutzt werden konnte.

Zur Uebersicht über alle zur Ableitung des Resultates benutzten Ein- und Austritte mögen die folgenden beiden Zusammenstellungen dienen, von denen die erste nach den Beobachtungsorten, die zweite nach den Durchgängen geordnet ist; dieselben erläutern sich im übrigen von selbst.

Name des Ortes.	Zahl der an dem betr. Ort beob. Momente. Eintritte. dunkl. R.	heller R.	Austritte. dunkl. R	heller R.	Insgesammt.	Nummer des Durchganges.
Altona	9	2	8	—	19	II. V.
Ashurst	12	—	—	2	14	I.
Berlin	8	9	18	3	38	II. V. VIII. IX.
Bilk	—	—	2	—	2	IX.
Bonn	8	—	—	1	9	V.
Breslau	5	1	1	—	7	VII. IX.
Brüssel	1	4	22	1	28	III. IV. VI. VIII.
Cambridge (Mass.)	—	—	6	—	6	VI.
Christiania	1	3	9	—	13	IV. VIII.
Danzig	—	3	4	—	7	VIII.
Dorpat	33	3	—	5	41	I. V. VI.
Edinburg	—	3	3	—	6	II.
Goettingen	13	—	—	—	13	V. VII.
Greenwich	8	4	7	—	19	I. III. V. VI. VIII.
Hamburg	—	3	23	—	26	II.
Kiel	—	6	6	—	12	IX.
Königsberg	9	—	—	—	9	I. VII.
Krakau	7	—	—	—	7	V.
Kremsmünster	6	—	—	—	6	V.
Leiden	24	4	21	9	58	I. II. III. IV. V. VI. VII. VIII.
Leipzig	—	8	8	—	16	IX.
Madras	4	—	—	1	5	IV.
Nikolajew	—	3	5	—	8	VIII.
Petersburg	3	1	1	—	5	III. VII.
Prag	6	—	2	—	8	V. IX.
Pulkowa	32	16	16	12	76	II. III. IV. V. VII.
Strassburg	—	6	14	—	20	IX.
Utrecht	—	3	15	—	18	VIII.
Wien	—	4	13	—	17	VIII.
Wilna	4	7	9	1	21	III. IV. VIII.
Wolverhampton	—	1	5	—	6	VI.

Tag des Durchganges.	Eintritte. dunkl. R.	Eintritte. heller R.	Austritte. dunkl. R.	Austritte. heller R.	Ein- und Austritte.	Anzahl der einzelnen Beobachtungen.	Anzahl der Beobachter.	Anzahl der Orte.	Anzahl der Sterne.
1. 1839 März 19	52			7	59	81	10	5	29
2. 1841 August 10		20	49		69	121	15	6	23
3. 1857 October 6		11	18		29	31	8	6	10
4. 1857 November 30	22			8	30	37	8	6	14
5. 1858 Februar 20	83			14	97	167	27	11	19
6. 1858 August 30		8	27		35	39	9	6	15
7. 1859 April 6	36			6	42	72	17	6	18
8. 1860 September 6		28	86		114	147	19	10	26
9. 1876 October 6		27	38		65	92	16	7	18
Sa.:	193	94	218	35	540	787			
	287		253						

Zum Schluss dieses Abschnittes sei es noch gestattet, einige Punkte, auf welche man bei der Durchsicht des Beobachtungsmaterials aufmerksam wird, zur Sprache zu bringen. Vor Allem fällt auf, dass zu den Beobachtungen am hellen Rande oft viel zu schwache Vergrösserungen angewandt sind. Wenn es die Luftzustände und die Aufstellung des Rohres nur irgend erlauben, darf, meiner Ansicht nach, das benutzte Ocular nicht mehr als circa $^1/_3$ Zoll Brennweite haben, bei Objectiven von sehr grosser Focaldistanz vielleicht $^1/_2$ Zoll, um das Gesichtsfeld nicht gar zu klein zu bekommen; oder mit anderen Worten, die Vergrösserung muss etwa das 40fache des in Zollen ausgedrückten Objectivdurchmessers betragen. — Die Beobachtungen am beleuchteten Rande, namentlich die der Austritte aus demselben, könnten vielleicht aber auch durch folgende einfache Vorrichtung leichter und schärfer gemacht werden. Man denke sich in der Focalebene des Fernrohrs ein Diaphragma so angebracht, dass es die Hälfte des Gesichtsfeldes abblendet, indem seine Kante geradlinig nahe durch dessen Mitte schneidet. Dasselbe sei mit dem Ocular fest verbunden und mit diesem um die optische Axe drehbar, so dass die Stellung jener Kante an einem Positionskreise abgelesen werden kann. Offenbar kann dann letztere, ebenso wie ein Mikrometerfaden, zur Fixirung der Austrittsstelle benutzt, und darauf durch passende Stellung des Rohres der Mond so weit abgeblendet werden, dass nur noch ein schmales Segment desselben sichtbar bleibt, an dessen Mitte der Austritt zu erwarten ist. Man gewinnt damit den Vortheil, dass das Auge nicht durch die helle

Mondfläche überreizt wird, und dass die Beobachtung in der Mitte des Gesichtsfeldes angestellt werden kann. Ich glaube, dass diese unschwer anzubringende Einrichtung sich namentlich bei Objectiven von sehr grosser Oeffnung bewähren würde, indem sie die Anwendung nicht übermässig starker Vergrösserungen ermöglichte, was ja neben anderen auch den Vortheil hat, dass etwaige in der Bestimmung der Austrittsstelle begangene Fehler weniger störend werden. — Die Angabe des von jedem Beobachter benutzten Instrumentes nebst Vergrösserung darf auf keinen Fall bei der Mittheilung der Beobachtung fehlen, ebenso wenig Bemerkungen über die Beschaffenheit der Luft etc.; die notirten Uhrzeiten sind eher entbehrlich, doch würden sie zum mindesten in der Beobachtungssammlung der betreffenden Sternwarte wohl am Platze sein, wie man sie auch schon zuweilen in solchen findet.

Ob weiter die Anwendung des elektrischen Registrirapparates hier empfehlenswerth ist, lässt sich noch nicht bestimmt behaupten; jedenfalls sollte es erprobt werden, und es scheint auch, als ob durch sie sowohl die persönliche Gleichung vermindert, als auch die Beobachtung rasch aufeinander folgender Momente — besonders von Eintritten in den dunklen Rand — erleichtert werden würde.

Befinden sich mehrere Beobachter an einem Orte, so würde eine Theilung der Arbeit zur Erzielung einer vollständigeren Beobachtung von Vortheil sein; die Beobachter an den stärkeren Instrumenten müssten ihre Aufmerksamkeit in erster Linie auf die schwierigeren Momente richten.

Erst dann aber wird man aus einer Plejadenbedeckung den grössten Nutzen ziehen können, wenn dieselbe an möglichst vielen und auf eine möglichst grosse Fläche vertheilten Orten beobachtet ist. Bis jetzt liegen die sich am meisten betheiligenden Sternwarten fast auf einer geraden Linie quer durch Mitteleuropa. Pulkowa und Leiden liefern die zahlreichsten und vollständigsten Beobachtungen, während von so vielen südlich gelegenen Sternwarten, welche doch durch ein milderes und heiteres Klima begünstigt sind, nicht Eine Zahl vorliegt. Im Interesse der Mondtheorie ist eine allgemeinere Beachtung dieser schönen Phänomene sehr zu wünschen.

Die angewandte Berechnungsart der Bedeckungen.

Von Methoden zur Reduction von Sternbedeckungen giebt es eine ganze Reihe. Dieselben auch nur anzudeuten, möchte einen nicht unbedeutenden Raum beanspruchen und hier auch überflüssig sein. Von allen mir bekannten schien mir, als ich anfing mich eingehender mit diesem Gegenstande zu beschäftigen, die von Bessel in seiner „Analyse der Finsternisse" gegebene wegen ihrer Schärfe und wegen der einfachen ihr zu Grunde liegenden geometrischen Anschauung vorzuziehen zu sein. In Rücksicht auf die hier zu machende Anwendung hielt ich dieselbe aber noch einer Vereinfachung für fähig, und bin ich von ihr ausgehend auf einigen Umwegen zu den demnächst zu entwickelnden Formeln gekommen. Wenn ich letztere somit auch als selbstständig gefunden bezeichne, so muss es mir doch fern liegen, sie für neu auszugeben, da ich dieselben nachher, als ich zur Sammlung der Beobachtungen die einschlägige, mir zu Gebote stehende Literatur genauer durchsah, sogar noch an zwei Orten aufgestellt gefunden habe; es wäre bei ihrer ungemeinen Einfachheit auch höchst sonderbar gewesen, wenn sie noch nicht hätten bemerkt sein sollen. Das Verfahren findet sich auseinandergesetzt einmal in dem Aufsatze von A. R. Clarke: On the Reduction of Occultations (Mem. of R. Astr. Soc. Vol. XXVII; read July 9, 1858), und wird dort vom Verfasser als nach seiner Erinnerung neu bezeichnet; das zweite Mal in der Einleitung der schon oben erwähnten Arbeit von Seeling (Astr. Nachr. Bd. 52, p. 289, datirt vom 15. März 1860), welchem es, wie er angiebt, von Klinkerfues mitgetheilt war.

Da die Methode trotzdem weniger bekannt zu sein scheint, als sie verdient, auch in keines der mir bekannten Lehrbücher aufgenommen ist, so wird man es, hoffe ich, nicht für überflüssig erachten, wenn ich ihre analytische Begründung hier in extenso hersetze, zumal dieselbe in einigen Einzelheiten von den in den genannten beiden Arbeiten gegebenen abweicht.

Durch das Centrum der Erde denken wir uns eine Ebene λ gelegt senkrecht zu der Richtung, in welcher zur Zeit der Bedeckung der bedeckte Stern erscheint. In λ nehmen wir ein rechtwinkliges Coordinatensystem an mit dem Erdcentrum als Nullpunkt und der Schnittlinie von λ mit der Aequatorebene als x Axe (positiv gerechnet nach der Seite der wachsenden Rectascensionen); senkrecht zur x Axe steht die y Axe (positiv gerechnet nach der Seite des Poles der Bären). Die Punkte der Sphäre, nach denen die beiden Axen hinweisen, sind demgemäss ihrer AR. und Decl. nach bestimmt durch $(90+\alpha', o)$ und $(\alpha', \delta'+90)$, wenn nämlich α' und δ' AR. und Decl. des betreffenden Sternes sind. Auf die Ebene λ projiciren wir orthogonal Mond und Erde; x und y seien die Coordinaten der Projection des Mondcentrums, ξ und η die der Projection des Erdortes, von welchem aus die Bedeckung beobachtet ist. Sind dann α, δ, π geocentrische AR., Decl. und Horizontalaequatorealparallaxe des Mondcentrums für den Augenblick des beobachteten Ein- oder Austrittes; Θ, φ', ϱ Sternzeit, geocentrische Breite und Radiusvector des Beobachtungsortes, so ist, wenn wir zur Längeneinheit den Aequatorhalbmesser der Erde nehmen:

$$1)\left\{\begin{aligned}\xi &= \varrho \cos\varphi' \sin(\Theta-\alpha') \\ \eta &= \varrho\sin\varphi'\cos\delta' - \varrho\cos\varphi'\sin\delta'\cos(\Theta-\alpha')\end{aligned}\right. \qquad \left|\begin{aligned}x &= \frac{1}{\sin\pi}\cos\delta\sin(\alpha-\alpha') \\ y &= \frac{1}{\sin\pi}\Big(\sin\delta\cos\delta' - \cos\delta\sin\delta'\cos(\alpha-\alpha')\Big)\end{aligned}\right.$$

Hier empfiehlt es sich zunächst zur bequemen Berechnung von y zwei Hülfsgrössen, die n und p heissen mögen, durch folgende Gleichungen einzuführen:

$$2)\left\{\begin{aligned}\sin\delta'\cos(\alpha-\alpha') &= n\sin(\delta'-p) \\ \cos\delta' &= n\cos(\delta'-p),\end{aligned}\right.$$

wodurch wird

$$y = \frac{n\sin(\delta-\delta'+p)}{\sin\pi}.$$

Auch von η eine entsprechende Umformung vorzunehmen ist dagegen nicht am Platze, man kommt bei diesem mit Hülfe der Gauss'schen Logarithmen rascher zum Ziel. Setzen wir jetzt weiter zur Abkürzung:

$$\begin{aligned} \Theta - \alpha' &= \mathrm{t} \\ \alpha - \alpha' &= \mathrm{A} \\ \delta - \delta' + \mathrm{p} &= \mathrm{D} \end{aligned} \qquad \begin{aligned} \varrho \cos \varphi' &= \gamma \\ \varrho \sin \varphi' &= \sigma, \end{aligned}$$

so nehmen die Gleichungen (1) folgende Form an:

$$3) \left\{ \begin{aligned} \xi &= \gamma \sin \mathrm{t} \\ \eta &= \sigma \cos \delta' - \gamma \sin \delta' \cos \mathrm{t} \end{aligned} \right. \qquad \left\{ \begin{aligned} \mathrm{x} &= \frac{\cos \delta \sin \mathrm{A}}{\sin \pi} \\ \mathrm{y} &= \frac{\mathrm{n} \sin \mathrm{D}}{\sin \pi}. \end{aligned} \right.$$

Zur Berechnung von n und p haben wir dabei aus (2) die Gleichungen:

$$4) \left\{ \begin{aligned} \mathrm{tg}\,(\delta' - \mathrm{p}) &= \mathrm{tg}\,\delta' \cos \mathrm{A} \\ \mathrm{n} &= \frac{\cos \delta'}{\cos (\delta' - \mathrm{p})}\,; \end{aligned} \right.$$

da nun der Werth von A im Allgemeinen unter 1° liegen wird, so folgt dass p ein sehr kleiner Winkel und n sehr nahe 1, log n also sehr nahe null sein wird. Zugleich ergiebt sich ein genaues und ungemein bequemes Verfahren zu ihrer Berechnung aus der einfachen Ueberlegung, dass p und log n nichts weiter sind, als die Aenderungen, welche δ' und log cos δ' erfahren, wenn log tg δ' sich um log sec A ändert; man braucht also nur mit dem Werthe von log sec A (einigen Einheiten der letzten Stelle) in die Logarithmentafel beim Argumente δ' eingehen, um dort sofort aus den betreffenden Columnen p und log n zu entnehmen. Man wird zu dieser kleinen Nebenrechnung passend die siebenstellige Tafel benutzen, wenn man die übrige Rechnung mit sechs Stellen führt; dabei ist, wenn δ' positiv, p stets positiv und log n stets negativ zu nehmen.

Nimmt man nun den Mond, von localen Ungleichheiten abgesehen, als Kugel an (da er der Erde nahe immer dieselbe Seite zukehrt, so kommt es eigentlich nur darauf an, dass der zum Radiusvector senkrechte Querschnitt ein Kreis sei, was nach den Heliometermessungen — vgl. z. B. Astr. Nachr. Bd. 11, p. 411 — jedenfalls ungemein nahe der Fall ist), deren Radius = k sei, auch ausgedrückt in Aequatorhalbmessern der Erde, so ist offenbar, wenn alles richtig,

$$\mathrm{k}^2 - \left((\xi - \mathrm{x})^2 + (\eta - \mathrm{y})^2\right) = 0.$$

In Wirklichkeit wird nun, weil nicht sämmtliche in die Rechnung eingehende Grössen genau bekannt sind, dieser Ausdruck nicht = o, sondern gleich einer gewissen Zahl herauskommen, die E heisse. Als genau bekannt wollen wir hier die Coordinaten Θ, φ' und ϱ annehmen, als fehlerhaft dagegen α, δ, π und α', δ'; seien die entsprechenden wahren Werthe $\alpha + \triangle\alpha$, $\delta + \triangle\delta$, $\pi + \triangle\pi$, $\alpha' + \triangle\alpha'$ und $\delta' + \triangle\delta'$. Da $\triangle\alpha'$ und $\triangle\delta'$ ohne Zweifel sehr klein sind, so werden ξ und η, welche nur von α' und δ' abhängen und ausserdem den im Verhältniss zu $1/\sin\pi$ sehr kleinen Factor ϱ enthalten, als fehlerfrei angesehen werden können. Dagegen seien $x + \triangle x$, $y + \triangle y$ und $k + \triangle k$ die wahren Werthe von x, y und k. Dann folgt:

$$(k + \triangle k)^2 - \left\{ \left((\xi - x) - \triangle x \right)^2 + \left((\eta - y) - \triangle y \right)^2 \right\} = 0,$$

oder, wenn man entwickelt und die Quadrate von $\triangle k$, $\triangle x$ und $\triangle y$ vernachlässigt: [1])

$$k^2 + 2k\triangle k - \left\{ (\xi - x)^2 - 2(\xi - x)\triangle x + (\eta - y)^2 - 2(\eta - y)\triangle y \right\} = 0,$$

oder, da wir (5) $k^2 - \left((\xi - x)^2 + (\eta - y)^2 \right) = E$ gesetzt hatten:

$$6) \quad (\xi - x)\triangle x + (\eta - y)\triangle y + k\triangle k + \tfrac{1}{2}E = 0.$$

---

[1]) Zu dieser Vernachlässigung ist man gezwungen, falls nicht die Bedingungsgleichungen quadratisch werden sollen, was für ihre Behandlung nach der Methode der kleinsten Quadrate misslich ist. Damit dieselbe aber keinen merklichen Fehler erzeuge, muss man die Rechnung mit so genäherten Werthen für den Radius und den Ort des Mondes führen, dass $\triangle k$, $\triangle x$ und $\triangle y$ hinreichend klein werden. Der Radius ist mit genügender Annäherung bekannt, nicht so der Mondort, indem z. B. die Ephemeride des Nautical Almanac (d. i. resp. die Tafeln von Burckhardt und Hansen) an den hier in Betracht kommenden Tagen, wie sich zeigen wird, in AR. Fehler bis zu 15″ aufweist. Ich habe daher bei jeder Bedeckung — mit alleiniger Ausnahme der von 1858, II, 20, wo der Mondort direct nach dem N. A. angenommen ist (nach der Ausgleichung um 8″ resp. 5″ fehlerhaft), — aus etwa acht passend gewählten Momenten zunächst auf ca. ± 1″ genäherte Werthe für $\triangle\alpha$ und $\triangle\delta$ berechnet, und dann erst, nachdem diese an die Ephemeride angebracht waren, die definitive Rechnung geführt. (Für 1858, VIII, 30 sind die Correctionen ausnahmsweise nach den Mondbeobachtungen in Greenwich angenommen.) Bei diesem Verfahren fallen die Glieder 2. Ordnung ohne Bedenken weg, und es entspringt noch der weitere Vortheil, dass man 1) bei der Aufstellung der Bedingungsgleichungen jeden gröberen Beobachtungs- oder Reductionsfehler sofort bemerken muss, und es 2) bei der Ausgleichung nur mit Werthen der Unbekannten, die fast überall unter 1″ liegen, zu thun hat.

Für $\triangle x$ und $\triangle y$ erhält man aber aus dem Taylor'schen Satze, wenn wieder die Glieder zweiter und höherer Ordnung vernachlässigt werden:

$$\triangle x = \frac{\cos\delta}{\sin\pi}\cos A\,(\triangle\alpha - \triangle\alpha') - \frac{\sin\delta}{\sin\pi}\sin A\,\triangle\delta - x\,\mathrm{ctg}\,\pi\triangle\pi$$

und

$$\triangle y = \frac{\cos\delta\sin\delta'}{\sin\pi}\sin A\,(\triangle\alpha - \triangle\alpha') + \frac{\cos\delta\cos\delta' + \sin\delta\sin\delta'\cos A}{\sin\pi}\,.\,\triangle\delta$$

$$- \frac{\cos\delta\cos\delta'\cos A + \sin\delta\sin\delta'}{\sin\pi}\,.\,\triangle\delta' - y\,\mathrm{ctg}\,\pi\,\triangle\pi.$$

Dies in (6) eingeführt giebt:

$$\left\{(\xi - x)\frac{\cos\delta}{\sin\pi}\cos A + (\eta - y)\frac{\cos\delta\sin\delta'}{\sin\pi}\sin A\right\}(\triangle\alpha - \triangle\alpha')$$

$$+\left\{-(\xi - x)\frac{\sin\delta}{\sin\pi}\sin A + (\eta - y)\frac{\cos\delta\cos\delta' + \sin\delta\sin\delta'\cos A}{\sin\pi}\right\}.\,\triangle\delta$$

$$+\left\{(\eta - y)\frac{\cos\delta\cos\delta'\cos A + \sin\delta\sin\delta'}{\sin\pi}\right\}.\,(-\triangle\delta')$$

$$+\left\{-x(\xi - x)\,\mathrm{ctg}\,\pi - y(\eta - y)\,\mathrm{ctg}\,\pi\right\}\triangle\pi + k\triangle k + {}^1\!/_2 E = 0.$$

Hier sieht man, dass der Coefficient von $-\triangle\delta'$, weil A ein kleiner Winkel, sehr nahe gleich dem von $\triangle\delta$ ist, wie ja dies auch zu erwarten war. Wir wollen ihn direct gleich jenem setzen, um an Stelle der beiden Unbekannten $\triangle\delta$ und $\triangle\delta'$, die wegen der fast vollständigen Gleichheit der Coefficienten doch nicht von einander zu trennen wären, die Unbekannte $(\triangle\delta - \triangle\delta')$ einführen zu können.[1]) Die Gleichung lässt sich dann schreiben:

---

[1]) Will man durchweg $\cos A$, n und $\cos D = 1$ und $\sin A = 0$ setzen, so nimmt die Gleichung folgende einfache Gestalt an:

$$\frac{\xi - x}{\sin\pi}\cos\delta\,(\triangle\alpha - \triangle\alpha') + \frac{\eta - y}{\sin\pi}(\triangle\delta - \triangle\delta') - \Big(x(\xi - x) + y(\eta - y)\Big)\mathrm{ctg}\,\pi\triangle\pi + k\triangle k + {}^1\!/_2 E = 0.$$

Der hierdurch begangene Fehler hat auch wirklich, wenn die in der vorhergehenden Anmerkung erwähnte Vorsicht beachtet wird, keinen Einfluss. Da sich aber die wegfallenden Glieder ohne alle Mühe berechnen lassen, indem sämmtliche zu ihrer Bildung nöthigen Grössen schon dastehen, so habe ich sie in der Rechnung mitgenommen, um nicht unnöthigerweise etwas an Genauigkeit zu opfern.

$$\left\{ (\xi - x) \frac{\cos\delta}{\sin\pi} \cos A + (\eta - y) \frac{\cos\delta \sin\delta'}{\sin\pi} \sin A \right\} (\triangle\alpha - \triangle\alpha')$$

$$7) \quad + \left\{ - (\xi - x) \frac{\sin\delta}{\sin\pi} \sin A + (\eta - y) \frac{n \cos D}{\sin\pi} \right\} (\triangle\delta - \triangle\delta')$$

$$+ \left\{ -x (\xi - x) \operatorname{ctg}\pi - y (\eta - y) \operatorname{ctg}\pi \right\} \triangle\pi + k\triangle k + \tfrac{1}{2}E = 0.$$

Für $\triangle k$ wollen wir hier noch — nur zur bequemeren Rechnung — eine andere Unbekannte $\triangle r$ substituiren, indem wir setzen: $\triangle k = \triangle r \cdot {}^1/_{\sin\pi_0}$, wo π_0 ein beliebiger fester Werth der Parallaxe ist; nimmt man z. B. π_0 gleich der sogenannten „mittleren Parallaxe" an, wie wir dies bei der Ausführung thun werden, so bedeutet $\triangle r$ die Verbesserung des Winkels r, unter welchem der Mondradius vom Erdcentrum in „mittlerer Entfernung" gesehen wird (ganz streng wäre $\triangle k = \frac{\cos r}{\sin\pi_0} \triangle r$ zu setzen, r ist aber nur $= 15'.5$). Verstehe ich jetzt $(\triangle\alpha - \triangle\alpha')$, $(\triangle\delta - \triangle\delta')$, $\triangle\pi$ und $\triangle r$ in Bogensecunden, so muss ich das letzte Glied in (7) mit 206264,8 multipliciren. Führe ich noch zur Abkürzung folgende Bezeichnungen ein:

$$8) \quad s = \tfrac{1}{2}\, 206264{,}8\, \frac{\sin\pi_0}{k}, \quad \varkappa = \frac{\sin\pi_0}{k \sin\pi}, \quad \begin{cases} k_1 = (\xi - x)\,\varkappa \\ k_2 = (\eta - y)\,\varkappa \end{cases}$$

und multiplicire die ganze Gleichung, damit der Coefficient von $\triangle r$ gleich 1 werde, mit $\frac{\sin\pi_0}{k}$ — einem constanten Factor für alle Bedeckungen —, so lautet die Gleichung (7):

$$\left(k_1 \frac{\cos\delta}{\sec A} + k_2 \cos\delta \sin\delta' \sin A\right) (\triangle\alpha - \triangle\alpha')$$

$$9) \quad + \left(k_1 \,.\, - \sin\delta \sin A + k_2 \frac{n}{\sec D}\right) (\triangle\delta - \triangle\delta')$$

$$+ \left(k_1 \frac{-x}{\sec\pi} + k_2 \frac{-y}{\sec\pi}\right) \triangle\pi + \triangle r + sE = 0,$$

eine Formel, deren strenge Berechnung sich noch unter Berücksichtigung des Umstandes, dass A, D und π fast immer unter 1^0 liegen, sehr bequem gestalten lässt, was sich aber ein jeder am besten nach seiner eigenen Gewohnheit zurechtlegen wird.

— Die Correctionen $\triangle\alpha$ und $\triangle\delta$ oben rühren der Strenge nach zum Theil her von den Fehlern der benutzten Mondephemeride, zum Theil aber auch von dem Fehler in der mittleren Zeit des ersten Meridians (für welchen die Eph. gilt, also für den N. A. des von Greenwich), die bei der Interpolation des Mondortes angewandt ist. Letzterer Fehler ist selbst wieder doppelten Ursprunges, indem sowohl die vom Beobachter angegebene Zeit des Ein- oder Austrittes nicht genau richtig, als auch die bei der Reduction derselben auf Greenwicher Zeit benutzte Länge des Beobachtungsortes nicht vollkommen scharf bekannt sein wird. Seien $\triangle\tau$ und $\triangle l$ die Correctionen, welche an die mittlere Zeit des Ortes und an seine Länge von Greenwich (westliche Längen positiv gezählt) anzubringen sind, so ist der Fehler der Greenw. mittl. Zeit: $\triangle t = \triangle\tau + \triangle l$. Bezeichnen wir jetzt mit m und n die Aenderungen der AR. und Decl. des Mondes in 1^s m. Z., verstanden in Bogensecunden und geltend für die Zeit der Beobachtung, und sind $d\alpha$ und $d\delta$ die Fehler der benutzten Ephemeride, so wird, wenn $\triangle t$ in Zeitsecunden verstanden ist: $\triangle\alpha = d\alpha + m\triangle t$ und $\triangle\delta = d\delta + n\triangle t$. Auch $\triangle\pi$ würde streng genommen aus zwei solchen Gliedern bestehen, das zweite fällt aber wegen der Kleinheit des Coefficienten von $\triangle t$ weg.

Will man also den Fehler $\triangle t$ berücksichtigen — was in dieser Arbeit nicht geschehen soll — so ist der linken Seite der Gleichung (9) oben, wenn a und b die dort stehenden Coefficienten von $(\triangle\alpha - \triangle\alpha')$ und $(\triangle\delta - \triangle\delta')$ sind, noch das Glied $(ma + nb)\triangle t$ hinzuzufügen; wir werden gelegentlich noch einmal hierauf zurückkommen.

Die Entwickelung der Coefficienten von noch weiteren Fehlern, wie denen der Polhöhe, Abplattung etc., ist bei dieser Methode ebenfalls unschwer zu geben, aber hier unnöthig, da in vorliegender Arbeit doch kein Gebrauch davon gemacht werden könnte.

Die Coordinaten der Beobachtungsorte.

Es liegt, wie bereits oben erwähnt worden ist, in unserem Plane, auf die Ermittelung der geographischen Längen ganz zu verzichten, und nur Beobachtungen von solchen Orten zu benutzen, deren Längendifferenzen bereits hinreichend sicher bekannt sind. Ist dies schon, um eine Vermehrung der Unbekannten zu vermeiden, geboten, so ist es auch, da man jetzt namentlich in der elektrischen Methode ein den Plejadenbedeckungen gegenüber so ungleich ergiebigeres und genaueres Mittel zur Längenbestimmung besitzt, durchaus gerechtfertigt. Nothwendigerweise musste aber dann bei der Annahme der Werthe für die Längenunterschiede mit einiger Sorgfalt verfahren werden, und bin ich bei dem Beginn dieser Arbeit bemüht gewesen, die damals (Ende 1877) neuesten und sichersten Daten für die einzelnen Orte in den mir zugänglichen Werken aufzufinden, worüber die beifolgende Tabelle den Nachweis liefert. Von besonderer Wichtigkeit für die mitteleuropäischen Längen war dabei der Aufsatz von Th. Albrecht in Nr. 2132 der Astr. Nachrichten; die jüngste in Nr. 2265 veröffentlichte Ausgleichung desselben Verfassers, welche namentlich einen sehr sicheren Anschluss des continentalen Netzes an Greenwich enthält, konnte dagegen leider nicht mehr benutzt werden, da bei ihrem Erscheinen die Rechnung schon vollständig abgeschlossen war. Die Unterschiede zwischen den von uns benutzten und den als definitiv zu betrachtenden Albrecht'schen Werthen möchten übrigens hier kaum von Belang sein.

Name des Ortes.	Länge von Greenwich + westl. — östl. h m s	Geographische Breite ° ′ ″	Quellen für die Längen.
Altona	— 0 39 46.15	+ 53 32 45.3	Struve: Expéd. chron. 1844, p. 206.
Ashurst (Snow's Obs.)	+ 0 1 10.1	51 15 58.0	Mem. of R. Astr. Soc. Vol. XI p. 288, ibid. Breite.
Berlin	— 0 53 34.8	52 30 16.7	A. N. 2132, Mittel d. Best. über Bonn u. Paris (1).
Bilk	— 0 27 4.8	51 12 25.0	A. N. Bd. 27 p. 300.
Bonn	— 0 28 23.2	50 43 45.0	G. B. 1871 p. 47.
Breslau	— 1 8 8.9	51 6 56.5	G. B. 1871 p. 47.
Brüssel	— 0 17 28.9	50 51 10.7	Mem. of R. Astr. Soc. Vol. XXIV p. 26.
Cambridge (Mass.) .	+ 4 44 31.0	42 22 48.0	Coast Survey Report for 1874 App. IV.
Christiania	— 0 42 54.2	59 54 43.7	B. J. 1879 (vgl. a. A. N. Bd. 32 p. 301 u. Bd. 55 p. 90.)
Danzig (Frauenthor)	— 1 14 38.3	54 21 2.0	A. N. Bd. 54 p. 225, ibid. Breite.
Dorpat	— 1 46 53.6	58 22 47.1	O. Struve: Chron. Exp. zwischen D. u. Pulkowa.
Edinburg	+ 0 12 43.05	55 57 23.2	Introd. to Vol. XIII of Ed. Astr. Obs.
Göttingen	— 0 39 46.2	51 31 47.9	A. N. 2132, von Berlin.
Greenwich	0 0 0.0	51 28 38.0	
„ Hosp. ..	+ 0 0 0.53	51 28 49.0	Mem. of R. Astr. Soc. Vol. XI p. 289, ibid. Breite.
Hamburg	— 0 39 53.9	53 33 7.0	Vorwort zu Rümker's Catalog.
Kiel	— 0 40 35.6	54 20 29.7	Peters: Best. d. Längendiff. zw. K. u. Altona.
Königsberg	— 1 21 59.0	54 42 50.6	G. B. 1866 p. 80.
Krakau	— 1 19 50.5	50 3 50.0	B. J. 1879 (vgl. a. Astr. Jour. III 19, u. Weisse: „Sternb. [u. Mondst." Kr. 1855).
Kremsmünster	— 0 56 32.6	48 3 23.7	A. N. Bd. 37 p. 269.
Leiden alte Sternw.	— 0 17 56.85	52 9 27.4	A. N. Bd. 60 p. 284, ibid. Breite.
„ neue Sternw.	— 0 17 56.2	52 9 20.3	A. N. 2132, von Berlin.
Leipzig	— 0 49 33.9	51 20 6.3	A. N. 2132, von Berlin.
Madras	— 5 20 59.6	13 4 8.1	Monthly Not. Bd. 38 p. 2.
Nikolajew	— 2 7 54.2	46 58 20.6	O. Struve: Expéd. chron., von Moskau (2).
Petersburg	— 2 1 13.5	59 56 29.7	W. Struve: Description de l'obs. de Poulk.
Prag	— 0 57 41.3	50 5 18.5	B. J. 1879 (vgl. a. Astr. Jour. Vol. III p. 19).
Pulkowa	— 2 1 18.7	59 46 18.7	W. Struve: Description de l'obs. de Poulk.
Strassburg prov. Sternw.	— 0 31 2.4	48 34 55.0	A. N. 2132, von Berlin.
Utrecht	— 0 20 31.6	52 5 10.5	A. N. Bd. 54 p. 132, von Paris.
Wien alte Sternw. .	— 1 5 31.7	48 12 35.5	A. N. 2132, von Berlin.
Wilna	— 1 41 11.9	54 41 0.0	B. J. 1879 (vgl. a. Astr. Jour. Vol. III p. 19).
Wolverhampton Wrottesley Obs. ...	+ 0 8 53.6	52 37 2.3	Astr. Jour. Vol. VI p. 63, ibid. Breite.

Abkürzungen: A. N. = Astr. Nachrichten, B. J. = Berl. Jahrbuch, G. B. = Generalbericht der eur. Gradmessung. Anm. (1) Paris-Greenwich ist nach Coast Surv. Rep. 1874 App. IV zu $9^m\ 20^s.97$ angenommen, (2) Moskau-Greenwich nach Struve: Chron. Exp. und G. B. 1875 p. 230 im Mittel zu $2^h\ 30^m\ 17^s.00$.

Was weiter die geographischen Breiten anlangt, so konnten diese ohne Bedenken dem Berliner astr. Jahrbuche (für 1879) entnommen werden; für die wenigen Orte, welche sich dort nicht fanden, sind die für die Polhöhen benutzten Quellen in der umstehenden Tabelle mit angegeben. Desgleichen sind der Radiusvector und die geocentrische Breite, wie im Berliner Jahrbuch, nach Bessel's Erddimensionen angenommen. An den Radius war dann noch die — in einigen Fällen nicht unbedeutende — Correction wegen der Erhebung des Beobachtungsortes über dem mittleren Spiegel des Meeres anzubringen. Die zu ihrer Berechnung erforderlichen Seehöhen lieferte mit ausreichender Sicherheit für die meisten Orte das Verzeichniss derselben für alle europäischen meteorologischen Stationen in der Zeitschrift für Meteorologie von Hann, Bd. XII, Nr. 21 und 22. Mit dem so corrigirten Radius sind dann die Coordinaten $\gamma = \varrho \cos \varphi'$ und $\sigma = \varrho \sin \varphi'$ berechnet worden. — In entsprechender Weise hätte der Strenge nach auch der Standort des zur Beobachtung benutzten Fernrohres und der des zur Zeitbestimmung verwandten Instrumentes berücksichtigt werden sollen, wozu jedoch in den wenigsten Fällen die nöthigen Daten vorhanden waren.

Es ist hier der Ort, noch des Einflusses zu gedenken, welchen die Atmosphäre der Erde auf die Beobachtung von Sternbedeckungen äussert. Derselbe wirkt bekanntlich wie eine senkrechte Erhebung des Beobachters, und ist demnach, ebenso wie die Seehöhe, sehr einfach durch eine an den Logarithmus der Entfernung vom Erdcentrum anzubringende Correction zu berücksichtigen. Der Betrag der letzteren ist meistens sehr gering, kann aber doch bei tief am Horizont angestellten Beobachtungen beträchtlich werden, und ist dann keineswegs zu vernachlässigen; bei den in vorliegender Arbeit reducirten Bedeckungen erreicht er in maximo 13 Einheiten der 6. Stelle, bei einer Beobachtung (1839, III, 19 Dorpat, Austritt von 27 f), welche aber als verfehlt weggelassen werden musste, sogar 22. Zu der Berücksichtigung dieser Correction habe ich mich der nachfolgenden kleinen, auf den Angaben in Bessel's Analyse der Finsternisse pag. 240 beruhenden, Tabelle bedient, welche zwar nur für den mittleren Zustand der Atmosphäre und die Declination der Alcyone für 1840,0: $+ 23^{\circ} 36'$ berechnet ist, aber allgemein bei Plejadenbedeckungen benutzt werden kann. Dieselbe giebt mit dem Argumente t = Stundenwinkel und φ = geographische Breite die an $\log \varrho$ anzubringende Verbesserung in Einheiten der 6. Decimale.

t (h m)	φ 30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	t
4 0	+0	+0	+0	+0	+0	+0	+0	60°
20	0	0	0	0	0	0	0	65
40	1	1	1	1	1	1	1	70
5 0	1	1	1	1	1	1	1	75
20	1	1	1	1	1	1	1	80
40	2	2	1	1	1	1	1	85
6 0	4	3	2	2	2	1	1	90
20	8	5	4	3	2	2	2	95
40	23	12	7	5	3	3	2	100
7 0		41	18	10	6	4	3	105
20			65	23	11	6	4	110
40				81	25	11	6	115
8 0	Unter dem Horizont.				74	22	9	120
20						48	15	125
40							28	130
9 0							56	135

Endlich muss hier noch auf eine bisher stillschweigend gemachte Voraussetzung hingewiesen werden. Bei der Berechnung der Coordinaten der Beobachtungsorte ist nämlich angenommen worden, dass sich die Zeiten und Polhöhen, wie sie aus astronomischen Bestimmungen folgen, auf die Normalen der mittleren sphäroidischen Gestalt der Erde bezögen, während sie sich in Wahrheit auf die Lothlinien beziehen. Bekanntlich fallen diese beiden Richtungen aber, wie aus den geodätischen Messungen hervorgeht, nicht zusammen; oder mit anderen Worten, das scheinbare — durch das Niveau des astronomischen Instrumentes angegebene — Zenith eines Ortes weicht von dem wahren — ihm vermöge der angenommenen sphäroidischen Figur der Erde zukommenden — sowohl in AR., als in Decl. ab. Diese Abweichungen, welche als durch die localen Unregelmässigkeiten der Gestalt und Dichtigkeit der Erde hervorgerufen angesehen werden, sind indess im Allgemeinen als gering zu veranschlagen (wenigstens bei den hier vorkommenden Orten; anders verhielte es sich, wenn z. B. Beobachtungen von den oberitalienischen Sternwarten vorgelegen hätten) und können hier, auch wenn sie wirklich durchweg bekannt wären, als Grössen 2. Ordnung vernachlässigt werden, zumal die Reduction

der Ortszeiten auf die Zeit eines ersten Meridians von ihnen offenbar nicht beeinflusst wird, da die Werthe für die Längenunterschiede sämmtlich — mit Ausnahme allein von Utrecht und vielleicht auch Wolverhampton — ebenfalls auf astronomischen Bestimmungen beruhen.

Auf die neueren Untersuchungen über die Gestalt der Erde resp. deren Abweichungen von einer rein sphäroidischen Form konnte, da dieselben bislang noch zu keinem sicheren Ergebniss geführt haben, nicht eingegangen werden, und schien es gerathener zu sein, das alte Bessel'sche Sphäroid beizubehalten. Immerhin mag aber beachtet werden, dass die Benutzung desselben Werthes der Horizontalaequatorealparallaxe des Mondes für verschiedene Erdtheile (Amerika, Europa, Asien) nicht ganz einwurfsfrei ist.

Die Coordinaten des Mondes.

In der Rechnung ist durchgehends die Mondephemeride des Nautical Almanac benutzt worden, nachdem jedoch zuvor (vgl. o. die Anm. p. 308) an die Angaben der AR. und Decl. nachstehende, für die einzelnen Durchgänge constante Correctionen angebracht waren:

			$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
			"	"
1839	März	19,	— 9.60	— 7.10
1841	August	10,	— 6.50	— 3.50
1857	October	6,	— 15.00	— 7.50
1857	November	30,	— 12.70	— 7.00
1858	Februar	20,	0.00	0.00
1858	August	30,	— 13.35	— 8.78
1859	April	6,	— 4.00	— 2.00
1860	September	6,	— 9.00	0.00
1876	October	6,	— 12.00	— 4.00

Die so verbesserten Werthe sind dann für die Tage und Stunden der neun Bedeckungen folgende:

Mittl. Zeit Greenwich			h	geoc. AR.				geoc. Decl.			Parallaxe.	
				°	′	″		°	′	″	′	″
1839	März	19	8	54	5	6.45	+	24	12	13.80	59	41.28
			9	54	42	59.85		24	22	2.30		39.36
			10	55	20	56.55		24	31	40.80		37.44
1841	August	10	11	53	15	2.95		24	21	38.60	58	16.92
			12	53	51	47.05		24	28	48.50		19.00
			13	54	28	38.20		24	35	50.00		21.07
			14	55	5	35.95		24	42	43.10		23.14
1857	October	6	7	53	53	54.60		24	1	18.50	60	26.98
			8	54	32	46.50		24	11	32.30		26.08
			9	55	11	43.35		24	21	35.80		25.15
1857	November	30	4	53	43	2.75		23	53	9.60	61	25.97
			5	54	23	19.40		24	3	34.60		26.43
			6	55	3	43.25		24	13	49.20		26.85
1858	Februar	20	5	53	56	19.05		24	24	28.60	59	9.10
			6	54	33	41.55		24	33	47.30		9.54
			7	55	11	10.20		24	42	56.90		9.97
1858	August	30	13	53	10	6.90		24	28	43.12	58	46.82
			14	53	47	9.00		24	37	37.82		47.83
			15	54	24	17.40		24	46	23.72		48.84
1859	April	6	6	54	20	54.50		24	41	33.30	58	17.53
			7	54	57	46.55		24	49	30.80		18.49
			8	55	34	44.45		24	57	19.40		19.45
1860	September	6	11	53	32	49.65		24	0	47.70	55	24.45
			12	54	6	1.50		24	6	53.10		26.00
			13	54	39	18.30		24	12	51.60		27.57
			14	55	12	40.05		24	18	43.20		29.15
1876	October	6	9	53	42	4.80		24	14	42.70	58	40.89
			10	54	18	56.40		24	24	3.50		41.67
			11	54	55	54.15		24	33	15.60		42.44
			12	55	32	58.05		24	42	18.80		43.20

Die weitere Interpolation für die einzelnen Beobachtungsmomente ist mittels Hülfstafeln geschehen, deren Hersetzung hier zu viel Raum fordern würde.

Von 1839 bis 1861 beruht die Ephemeride des Naut. Al. in AR. und Decl. auf den Tafeln von Burckhardt, in der Parallaxe auf denen von Adams (vgl. N. A. 1856 und 1867); für 1876 auf Hansen's Tafeln. In Betreff der Parallaxe muss dabei beachtet werden, dass Hansen den Winkel selbst, Adams dagegen den Sinus desselben in Bogenmaass giebt.

Für den Radius des Mondes in Erdhalbmessern habe ich den alten Werth $k = 0.272500$ angenommen, da die von Breen und Neison berechneten Occultationen denselben sehr nahe zu bestätigen schienen; Oudemans findet aus Heliometermessungen $k = 0.272580$, und aus Sternbedeckungen $k = 272697$, welches letztere Resultat aber nicht besonders sicher ist (vgl. Monthly Notices Vol. 26, pag. 249, auch Astr. Nachr. Bd. 51, pag. 26). Die mittlere Parallaxe π_0 ist nach Adams gleich 57′2.″482[1]) gesetzt worden, oder der Sinus derselben in Bogensecunden $\Pi_0 = 3422,''325$. Der scheinbare Mondradius r in mittlerer Entfernung folgt hieraus, nach der Formel $\sin r = k \sin \pi_0$, zu 15′32.″587, auf diesen Werth bezieht sich also die in den Bedingungsgleichungen auftretende Unbekannte $\triangle r$. Wenn man die mittlere Parallaxe nicht für genügend sicher hält, mag man sich mit der Verbesserung für k begnügen: $\triangle k = 0{,}0002922 \triangle r$. — Weitere in der Rechnung auftretende Constanten sind noch: $k^2 = 0.074256$, $\log k = 9.435366$, $\log \Pi_0 = 3.534321$, $\log \Pi_0/k = 4.098955$, $\log \Pi_0/2k = \log s = 3.797925$.

Die Refraction der Erdatmosphäre äussert hier, ausser dem schon berücksichtigten, keinen Einfluss. Die der Mondatmosphäre, wenn eine solche vorhanden, bewirkt eine im Allgemeinen für sämmtliche Ein- und Austritte von Sternen constante Verkleinerung des Radius; ihre Existenz resp. ihr Betrag ist noch nicht festgestellt, und kann dies nur werden durch die Vergleichung von sicheren aus Sternbedeckungen und aus Heliometermessungen für den Mondradius abgeleiteten Werthen. — Die Aberration beeinflusst direct den Mondhalbmesser nicht. — Die Libration würde, wenn der Mondkörper nach der Erde hin bedeutend verlängert wäre, — was aber nach den bisherigen

---

[1]) Fast übereinstimmend mit diesem Werthe finde ich die von Hansen in seinen „Tables de la Lune“ angewandte Constante der Parallaxe $\pi_0 = 57'2.''274$; dieselbe darf nicht mit der Constante des Log. Sin. Parallaxe verwechselt werden (vgl. Astr. Nachr. Bd. 17, pag. 299).

Beobachtungen nicht der Fall ist, — eine Aenderung im scheinbaren Durchmesser hervorrufen; nur dadurch vielleicht, dass sie bisweilen besonders starke Anomalien der Mondoberfläche in die Randgegend bringen kann, möchte ihr Einfluss merklich werden können, doch ist auch dieses bei Vertheilung der Momente über den ganzen Rand nicht sehr zu befürchten.

Die Coordinaten der Sterne.

Die Frage, welche Positionen für die bedeckten Sterne zu benutzen seien, beantwortete sich sehr leicht durch die Ueberlegung, dass es sich hier in erster Linie um die richtige Annahme ihrer relativen Oerter handle. Es konnte nur das von Bessel für 53 Plejadensterne gegebene und — mit Ausnahme des absoluten Ortes der Alcyone — allein auf Messungen am Königsberger Heliometer gegründete Verzeichniss benutzt werden (s. Bessel's Astr. Untersuchungen Bd. I, pag. 209 flg.). Freilich musste dann auf die beobachteten Bedeckungen der in diesem nicht enthaltenen zur Gruppe gehörigen Sterne verzichtet werden; die Zahl solcher Beobachtungen ist aber nur gering, auch konnte der mit am häufigsten beobachtete Stern: B D 24° 563 8,^{m}4 noch mitgenommen werden, da derselbe von A. Winnecke mit dem Bonner Heliometer gelegentlich angeschlossen ist (s. o. pag. 281).

Die aus neuerer Zeit vorliegenden zwei Vermessungen der Plejadengruppe, von Ferguson in Washington und von Wolf in Paris, zeichnen sich zwar durch die grosse Anzahl der bestimmten Sterne aus, sind aber mittels Fadenmikrometer angestellt, und können, bei den hier zu messenden Winkeln, schon deshalb nicht mit der Bessel'schen concurriren. Es ist zu bedauern, dass nicht wenigstens Einer dieser Beobachter ein Heliometer hat anwenden können, um so mehr, als eine Wiederholung der Arbeit von Bessel, nachdem nun bereits 40 Jahre seit ihrer Vollendung vergangen sind, und man inzwischen sowohl in der Construction als in dem Gebrauch des Heliometers nicht unwesentliche Fortschritte gemacht hat, sehr zeitgemäss wäre, besonders um etwaige innere Bewegungen der Gruppe festzustellen, und Sterne, die nur

optisch zu ihr gehören, zu erkennen. Besitzer grosser Heliometer Repsold-scher Construction fänden meiner unmaassgeblichen Ansicht nach hier eine dankbarere Aufgabe, als z. B. in der Messung enger Doppelsterne; mit einem solchen Instrumente liessen sich bequem sämmtliche Sterne bis zur Distanz (η, 18m) direct an die Alcyone anschliessen, und man könnte die Arbeit zur Vervollständigung auf alle in diesem Raume befindlichen, heller als $9,^m5$ geschätzten Sterne ausdehnen.

Als jährliche Eigenbewegung ist für alle 54 Sterne das Mittel der von Herrn Professor Auwers für die 15 Bradley'schen Plejadensterne gefundenen Werthe, deren Kenntniss ich einer Privatmittheilung verdanke, angenommen worden: in AR. = —0.″0048, in Decl. = —0.″0445 (die für η abgeleiteten Werthe — 0.″006 resp. —0.″040 sind dabei mit dem vierfachen Gewicht zum Mittel hinzugezogen); sie ist, wie man sieht, nur in Decl. von Belang. Zu verbinden war dieselbe mit der Struve'schen Praecession, weshalb letztere bei der Uebertragung auf den mittleren Ort angewandt worden ist.

Die Constanten zur Reduction der mittleren Oerter auf scheinbare sind dem Naut. Almanac mit Hinzunahme der dort angegebenen 2☾ Glieder (welcher Umstand bei einer Vergleichung der gewonnenen Mondörter mit den Tafeln zu berücksichtigen ist) entlehnt, und zwar je für die Mitte des Durchganges, was, da die Dauer einer Plejadenbedeckung nur ca. 3 Stunden beträgt, genügend schien. Schärfer wäre es gewesen, diese Reductionen streng mittelst der von O. Struve herausgegebenen „Tabulae quantitatum Besselianarum“ zu berechnen; für den Radius kann aber hieraus kein Fehler entstehen, sondern nur für die abgeleiteten Mondörter. Sollen letztere benutzt werden, so werden sich die etwaigen kleinen, für die ganze Gruppe constanten, Correctionen unschwer berechnen lassen, ebenso wie noch andere aus einer Aenderung im absoluten Ort der Alcyone, der EB. etc. hervorgehende. Um dies zu erleichtern, habe ich für jeden Durchgang den mittleren und scheinbaren Ort der Alcyone unten mit angegeben, obgleich dieselbe nur bei dem I., II., VIII. und IX. bedeckt worden ist. Ein wenig weitläufiger ist die Umrechnung, wenn man die relativen Oerter der einzelnen Sterne anders annehmen will, da sich dann in jeder Bedingungsgleichung das constante Glied ändert. In Rücksicht hierauf schien es aber nicht überflüssig, die benutzten Sternpositionen ausführlich anzugeben, und folgen dieselben jetzt geordnet nach den Tagen.

1839 März 19.4 (m. Z. Gr.)

Stern	A. R. med. 1839.0			A. R. app.		Decl. med. 1839.0			Decl. app.	
	°	′	″	′	″	°	′	″	′	″
16g	53	48	40.44	48	39.06	+ 23	46	37.78	46	47.16
17b		49	54.45	49	53.10	23	36	4.45	36	13.77
19e		54	33.20	54	31.83	23	57	22.35	57	31.79
An 1		58	21.39	58	20.10	23	31	30.55	31	39.87
An 3	54	0	37.66	0	36.38	23	34	24.91	34	34.25
An 4		0	59.42	0	58.11	23	49	33.49	49	42.90
20c		3	53.06	3	51.76	23	51	31.40	51	40.83
An 7		4	42.01	4	40.76	23	31	48.69	31	58.02
An 8		10	3.78	10	2.54	23	41	14.65	41	24.03
An 9		10	38.04	10	36.81	23	40	56.22	41	5.61
23d		11	44.16	11	42.97	23	26	27.54	26	36.86
An 10		13	22.60	13	21.38	23	44	52.67	45	2.08
An 11		16	31.53	16	30.34	23	35	48.94	35	58.31
An 12		21	7.81	21	6.60	24	0	53.06	1	2.57
An 13		22	48.49	22	47.36	23	29	25.49	29	34.84
An 15		25	45.93	25	44.80	23	37	25.87	37	35.26
An 18		26	26.84	26	25.71	23	38	5.36	38	14.76
24p		26	53.06	26	51.94	23	36	43.50	36	52.89
An 22		27	54.43	27	53.34	23	24	38.52	24	47.85
An 24		28	49.25	28	48.12	23	47	4.88	47	14.33
η		28	53.52	28	52.41	23	36	5.30	36	14.69
An 27		39	45.84	39	44.77	23	49	1.09	49	10.57
An 29		43	51.73	43	50.69	23	50	41.83	50	51.32
27f		54	0.45	53	59.51	23	33	18.92	33	28.34
28h		54	17.57	54	16.62	23	38	19.12	38	28.57
An 31		55	26.98	55	26.00	23	53	53.22	54	2.75
An 32		56	41.77	56	40.80	23	53	0.05	53	9.58
An 33		57	52.34	57	51.30	23	45	0.89	45	10.38
An 37	55	5	24.29	5	23.38	23	51	11.08	51	20.61
An 39		13	4.59	13	3.71	24	0	2.24	0	11.83

1841 August 10.5

	A. R. med. 1841.0			A. R. app.		Decl. med. 1841.0			Decl. app.	
	°	′	″	′	″	°	′	″	′	″
16g	53	50	26.85	51	9.75	+ 23	47	1.37	47	14.34
17b		51	40.74	52	23.59	23	36	28.03	36	41.06
An 1	54	0	7.65	0	50.45	23	31	54.05	32	7.09
An 4		2	45.90	3	28.76	23	49	56.96	50	9.88
20c		5	39.57	6	22.42	23	51	54.84	52	7.74
An 7		6	28.30	7	11.08	23	32	12.13	32	25.14
An 8		11	50.19	12	32.98	23	41	38.04	41	50.98
An 9		12	24.45	13	7.23	23	41	19.60	41	32.54
23d		13	30.41	14	13.14	23	26	50.91	27	3.94
An 10		15	9.06	15	51.85	23	45	16.02	45	28.93
An 12		22	54.47	23	37.28	24	1	16.34	1	29.13
An 15		27	32.35	28	15.06	23	37	49.11	38	2.03
An 18		28	13.26	28	55.97	23	38	28.59	38	41.50
24p		28	39.47	29	22.17	23	37	6.73	37	19.65
An 24		30	35.79	31	18.52	23	47	28.09	47	40.95
η		30	39.93	31	22.62	23	36	28.51	36	41.43
An 27		41	32.44	42	15.13	23	49	24.19	49	37.00
An 29		45	38.35	46	21.03	23	51	4.89	51	17.68
28h		56	4.08	56	46.68	23	38	42.08	38	54.91
An 31		57	13.67	57	56.31	23	54	16.17	54	28.90
An 32		58	28.45	59	11.08	23	53	22.99	53	35.73
An 33		59	38.84	0	21.44	23	45	23.82	45	36.60
An 37	55	7	10.98	7	53.57	23	51	33.94	51	46.66
An 39		14	51.41	15	34.00	24	0	25.02	0	37.67

1857 October 6.3

	A. R. med. 1857.0			A. R. app.		Decl. med. 1857.0			Decl. app.	
	°	′	″	′	″	°	′	″	′	″
16g	54	4	38.50	5	33.10	+ 23	50	9.47	50	28.68
17b		5	51.46	6	46.01	23	39	36.02	39	55.28
19e		10	32.50	11	27.14	24	0	53.53	1	12.68
20c		19	52.02	20	46.61	23	55	1.78	55	20.92
23d		27	40.80	28	35.27	23	29	57.26	30	16.47
An 19		43	4.91	43	59.32	23	21	25.90	21	45.09
An 23		44	38.81	45	33.18	23	13	56.80	14	16.02
η		44	51.60	45	46.08	23	39	33 57	39	52.68

	A. R. med. 1857.0 °	′	″	A. R. app. ′	″	Decl. med. 1857.0 °	′	″	Decl. app. ′	″
An 25	54	47	7.37	48	1.72	+ 23	9	52.06	10	11.28
26 s	55	6	52.28	7	46.66	23	24	58.40	25	17.49
27 f		9	58.91	10	53.34	23	36	45.03	37	4.05
28 h		10	16.55	11	11.00	23	41	45.20	42	4.20
An 30		10	43.52	11	37.90	23	26	46.05	27	5.11
An 33		13	52.00	14	46.47	23	48	26.65	48	45.61
An 34		18	40.19	19	34.51	23	16	21.59	16	40.66
An 38		22	11.04	23	5.39	23	24	36.47	24	55.50

1857 November 30.2

	A. R. med. 1857.0 °	′	″	A. R. app. ′	″	Decl. med. 1857.0 °	′	″	Decl. app. ′	″
19 e	54	10	32.50	11	41.37	+ 24	0	53.53	1	16.44
20 c		19	52.02	21	0.89	23	55	1.78	55	24.64
21 k		20	55.80	22	4.74	24	6	14.98	6	37.85
22 l		23	3.06	24	12.00	24	4	40.38	5	3.24
23 d		27	40.80	28	49.55	23	29	57.26	30	20.05
An 19		43	4.91	44	13.66	23	21	25.90	21	48.60
An 22		43	51.31	45	0.11	23	28	6.85	28	29.55
η		44	51.60	46	0.47	23	39	33.57	39	56.28
An 25		47	7.37	48	16.06	23	9	52.06	10	14.73
26 s	55	6	52.28	8	1.09	23	24	58.40	25	20.98
27 f		9	58.91	11	7.87	23	36	45.03	37	7.60
28 h		10	16.55	11	25.54	23	41	45.20	42	7.78
An 34		18	40.19	19	49.05	23	16	21.59	16	44.10
An 38		22	11.04	23	19.96	23	24	36.47	24	58.97
An 40		35	37.32	36	46.35	23	31	31.45	31	53.88

1858 Februar 20.2

	A. R. med. 1858.0 °	′	″	A. R. app. ′	″	Decl. med. 1858.0 °	′	″	Decl. app. ′	″
16 g	54	5	31.76	5	39.15	+ 23	50	21.19	50	32.41
17 b		6	44.65	6	52.06	23	39	47.74	39	58.90
19 e		11	25.83	11	33.25	24	1	5.22	1	16.51
An 2		16	54.76	17	2.23	24	0	55.73	1	7.02
An 4		17	51.39	17	58.87	23	53	15.79	53	27.04

	A. R. med. 1858.0			A. R. app.		Decl. med. 1858.0			Decl. app.	
	°	′	″	′	″	°	′	″	′	″
An 6	54	18	47.49	18	54.98	+ 23	50	27.77	50	39.00
20 c		20	45.31	20	52.81	23	55	13.43	55	24.69
21 k		21	49.18	21	56.68	24	6	26.62	6	37.95
22 l		23	56.43	24	3.94	24	4	52.01	5	3.33
An 8		26	55.12	27	2.67	23	44	56.14	45	7.34
An 9		27	29.36	27	36.91	23	44	37.65	44	48.85
An 10		30	14.42	30	21.99	23	48	33.85	48	45.08
An 12		38	1.58	38	9.20	24	4	33.55	4	44.88
An W		38	47.90	38	55.51	24	22	33.72	22	45.15
An 20		44	6.52	44	14.18	24	8	43.77	8	55.13
An 21		44	43.39	44	51.05	24	12	50.32	13	1.71
An 24		45	41.76	45	49.45	23	50	44.68	50	55.94
η		45	44.84	45	52.54	23	39	45.10	39	56.29
An 27		56	38.86	56	46.63	23	52	39.87	52	51.14
An 29	55	0	45.05	0	52.84	23	54	20.23	54	31.51

1858 August 30.6

	A. R. med. 1858.0			A. R. app.		Decl. med. 1858.0			Decl. app.	
	°	′	″	′	″	°	′	″	′	″
16 g	54	5	31.76	6	16.19	+ 23	50	21.19	50	37.10
18 m		10	27.13	11	11.65	24	23	23.55	23	39.25
19 e		11	25.83	12	10.28	24	1	5.22	1	21.05
An 4		17	51.39	18	35.78	23	53	15.79	53	31.65
An 5		18	11.77	18	56.22	24	10	46.67	11	2.42
20 c		20	45.31	21	29.70	23	55	13.43	55	29.27
21 k		21	49.18	22	33.60	24	6	26.62	6	42.39
22 l		23	56.43	24	40.84	24	4	52.01	5	7.78
An 12		38	1.58	38	45.94	24	4	33.55	4	49.29
An 20		44	6.52	44	50.87	24	8	43.77	8	59.46
An 21		44	43.39	45	27.75	24	12	50.32	13	5.99
η		45	44.84	46	29.09	23	39	45.10	40	0.96
An 27		56	38.86	57	23.10	23	52	39.87	52	55.63
An 29	55	0	45.05	1	29.28	23	54	20.23	54	35.96
An 31		12	20.96	13	5.16	23	57	30.58	57	46.26
An 32		13	35.70	14	19.90	23	56	37.30	56	52.98
An 37		22	18.27	23	2.43	23	54	47.53	55	3.20

1859 April 6.3

	A. R. med. 1859.0			A. R. app.		Decl. med. 1859.0			Decl. app.	
	°	′	″	′	″	°	′	″	′	″
16g	54	6	25.01	6	29.03	+ 23	50	32.91	50	41.89
18m		11	20.58	11	24.57	24	23	35.25	23	44.37
19e		12	19.15	12	23.18	24	1	16.91	1	25.94
An 2		17	48.08	17	52.14	24	1	7.39	1	16.43
An 4		18	44.70	18	48.77	23	53	27.45	53	36.46
An 5		19	5.16	19	9.21	24	10	58.33	11	7.40
An 6		19	40.78	19	44.86	23	50	39.43	50	48.43
20c		21	38.63	21	42.72	23	55	25.08	55	34.10
21k		22	42.55	22	46.63	24	6	38.26	6	47.32
22 l		24	49.79	24	53.88	24	5	3.64	5	12.70
An 12		38	54.96	38	59.12	24	4	45.19	4	54.26
An W		39	41.40	39	45.54	24	22	45.28	22	54.43
An 20		44	59.93	45	4.11	24	8	55.31	9	4.41
An 21		45	36.82	45	41.01	24	13	1.85	13	10.96
An 24		46	35.09	46	39.31	23	50	56.19	51	5.22
η		46	38.09	46	42.32	23	39	56.61	40	5.60
An 31	55	13	14.37	13	18.72	23	57	41.98	57	51.06
An 32		14	29.10	14	33.46	23	56	48.69	56	57.77
An 37		23	11.66	23	16.06	23	54	58.88	55	7.96
An 39		30	53.23	30	57.66	24	3	49.30	3	58.43

1860 September 6.54

	A. R. med. 1860.0			A. R. app.		Decl. med. 1860.0			Decl. app.	
	°	′	″	′	″	°	′	″	′	″
17b	54	8	31.05	9	29.06	+ 23	40	11.16	40	26.84
An 1		16	57.72	17	55.67	23	35	36.42	35	52.09
An 7		23	18.59	24	16.52	23	35	53.93	36	9.56
An 8		28	41.64	29	39.61	23	45	19.35	45	34.91
An 9		29	15.88	30	13.84	23	45	0.85	45	16.41
23d		30	20.32	31	18.20	23	30	32.07	30	47.71
An 10		32	0.99	32	58.96	23	48	57.03	49	12.55
An 13		41	25.35	42	23.21	23	33	28.90	33	44.47
An 15		44	23.84	45	21.73	23	41	28.99	41	44.50
An 18		45	4.83	46	2.72	23	42	8.42	42	23.92
24p		45	30.90	46	28.78	23	40	46.52	41	2.03
An 19		45	44.36	46	42.13	23	22	0.49	22	16.10
An 22		46	30.87	47	28.68	23	28	41.43	28	57.00

	A. R. med. 1860.0	A. R. app.	Decl. med. 1860.0	Decl. app.
	° ′ ″	′ ″	° ′ ″	′ ″
An 24	54 47 28.40	48 26.33	+ 23 51 7.71	51 23.15
η	47 31.36	48 29.23	23 40 8.13	40 23.63
An 27	58 25.56	59 23.46	23 53 2.82	53 18.20
An 29	55 2 31.78	3 29.67	23 54 43.14	54 58.49
26 s	9 31.89	10 29.60	23 25 32.65	25 48.13
27 f	12 38.74	13 36.50	23 37 19.23	37 34.63
28 h	12 56.46	13 54.24	23 42 19.40	42 34.77
An 31	14 7.76	15 5.63	23 57 53.38	58 8.66
An 32	15 22.49	16 20.35	23 57 0.08	57 15.36
An 33	16 32.04	17 29.85	23 49 0.80	49 16.12
An 35	21 34.08	22 31.87	23 48 50.11	49 5.41
An 36	23 45.66	24 43.43	23 47 14.33	47 29.62
An 37	24 5.07	25 2.88	23 55 10.23	55 25.48

1876 October 6.4

	A. R. med. 1876.0	A. R. app.	Decl. med. 1876.0	Decl. app.
	° ′ ″	′ ″	° ′ ″	′ ″
16 g	54 21 30.75	22 27.88	+ 23 53 51.43	54 10.99
17 b	22 42.61	23 39.69	23 43 17.87	43 37.47
An 1	31 9.07	32 6.11	23 38 42.49	39 2.07
An 4	33 51.03	34 48.15	23 56 44.95	57 4.44
20 c	36 45.22	37 42.35	23 58 42.38	59 1.85
23 d	44 31.51	45 28.51	23 33 37.15	33 56.70
An 12	54 2.89	55 0.04	24 8 1.00	8 20.36
An 15	58 36.36	59 33.39	23 44 32.97	44 52.41
An 18	59 17.41	0 14.44	23 45 12.35	45 31.79
24 p	59 43.37	0 40.39	23 43 50.42	44 9.86
An 24	55 1 41.90	2 38.97	23 54 11.46	54 30.85
η	1 43.83	2 40.85	23 43 11.88	43 31.32
An 27	12 39.49	13 36.55	23 56 5.74	56 25.08
An 29	16 45.93	17 42.99	23 57 45.74	58 5.06
An 31	28 22.47	29 19.53	24 0 55.10	1 14.35
An 32	29 37.15	30 34.20	24 0 1.70	0 20.95
An 35	35 48.13	36 45.13	23 51 51.25	52 10.51
An 37	38 19.78	39 16.81	23 58 11.15	58 30.37
An 39	46 2.38	46 59.44	24 7 0.93	7 20.08

Die Bedingungsgleichungen.

Unter Anwendung der in den vorhergehenden Abschnitten angegebenen Coordinaten der Beobachtungsorte, des Mondes und der Plejaden lieferte die Rechnung mittelst der Formel auf pag. 310 für jeden der oben mitgetheilten beobachteten Appulse eine Gleichung zwischen den gesuchten Unbekannten. Diese so erhaltenen Gleichungen sind im Folgenden in Gruppen für die einzelnen Durchgänge zusammengestellt, und zwar gesondert nach den Eintritten und den Austritten, und geordnet nach den Sternwarten (von West nach Ost dabei fortschreitend); ihre weitere Behandlung wird der nächste Abschnitt bringen. Erwähnt sei zuvor noch, dass die beiden letzten Columnen auf jeder Seite, mit △ resp. △' überschrieben, nur um Raum zu sparen hierher gesetzt sind, und ihre Erläuterung unten an den betreffenden Stellen finden werden.

I. 1839 März 19.

52 Eintritte in den dunklen Rand:

Ort	*					△	△'
					″	″	″
Ashurst	g	$+0.7261(\triangle\alpha-\triangle\alpha')$	$+0.5270(\triangle\delta-\triangle\delta')$	$-0.5105\,\triangle\pi+\triangle r$	$+0.77=0$	+0.17	+0.26
-	4	+0.7067	+0.5581	−0.5468	+0.62	+0.01	+0.09
-	c	+0.6529	+0.6305	−0.5662	+1.53	+0.90	+0.94
-	e	+0.0891	+0.9499	−0.4004	+1.01	+0.54	+0.01
-	p	+0.7737	−0.4399	+0.0276	−0.48	−0.36	−0.51
-	24	+0.8573	+0.1623	−0.4319	+0.90	+0.49	+0.62
-	η	+0.7401	−0.5031	+0.0930	+0.38	+0.58	+0.36
-	12	+0.2294	+0.9209	−0.5185	+1.52	+0.97	+0.60
-	29	+0.8441	+0.2291	−0.4808	+1.14	+0.68	+0.82
-	31	+0.8234	+0.3071	−0.5278	+0.835	+0.34	+0.47
-	32	+0.8399	+0.2470	−0.4968	+0.80	+0.34	+0.48
-	h	+0.6583	−0.6236	+0.2523	+1.36	+1.72	+1.37
Greenwich (Hosp.)	b	+0.8684	−0.0538	−0.2452	+1.89	+1.64	+1.72
-	g	+0.7185	+0.5395	−0.5144	+0.735	+0.13	+0.21
-	c	+0.6427	+0.6425	−0.5685	+1.81	+1.18	+1.21

Ort	*					Δ	Δ'
					″	″	″
Greenwich (Hosp.)	e	+ 0.0433 (Δα−Δα')	+ 0.9547 (Δδ−Δδ')	− 0.3775 Δπ+Δr	+ 0.11 = 0	−0.33	− 0.91
-	15	+ 0.8031	− 0.3678	− 0.0376	+ 0.76	+0.81	+ 0.71
-	η	+ 0.7479	− 0.4875	+ 0.0804	+ 1.07	+1.26	+ 1.06
-	h	+ 0.6702	− 0.6079	+ 0.2365	+ 1.48	+1.82	+ 1.49
Leiden (alt)	d	+ 0.3814	− 0.8601	+ 0.5948	− 0.52	+0.23	− 0.53
-	15	+ 0.8373	− 0.2667	− 0.1178	− 0.97	−1.03	− 1.06
-	18	+ 0.8458	− 0.2332	− 0.1467	− 1.375	−1.46	− 1.47
-	p	+ 0.8201	− 0.3221	− 0.0682	− 0.19	−0.19	− 0.26
-	24	+ 0.8362	+ 0.2676	− 0.4901	− 0.14	−0.62	− 0.48
-	13	+ 0.5212	− 0.7672	+ 0.4456	− 0.96	−0.39	− 0.95
-	η	+ 0.8022	− 0.3674	− 0.0241	+ 1.77	+1.82	+ 1.72
-	27	+ 0.8324	+ 0.2775	− 0.5022	+ 0.74	+0.26	+ 0.40
-	h	+ 0.7445	− 0.4966	+ 0.1271	− 0.49	−0.29	− 0.50
-	31	+ 0.7852	+ 0.4124	− 0.5750	+ 0.04	−0.52	− 0.39
-	39	+ 0.6752	+ 0.6007	− 0.6508	+ 1.63	+1.00	+ 1.06
Königsberg	b	+ 0.8133	+ 0.3405	− 0.5038	+ 1.005	+0.49	+ 0.62
-	g	+ 0.3504	+ 0.8757	− 0.6087	− 0.57	−1.17	− 1.42
Dorpat	b	+ 0.7094	+ 0.5532	− 0.5823	+ 1.07	+0.46	+ 0.54
-	1	+ 0.8470	+ 0.2280	− 0.4078	− 0.78	−1.23	− 1.09
-	3	+ 0.8052	+ 0.3660	− 0.4937	− 0.245	−0.78	− 0.65
-	7	+ 0.8558	+ 0.1826	− 0.3772	− 0.65	−1.07	− 0.94
-	d	+ 0.8511	− 0.2025	− 0.0632	+ 0.26	+0.14	+ 0.14
-	8	+ 0.6478	+ 0.6379	− 0.6264	+ 0.73	0.00	+ 0.13
-	9	+ 0.6645	+ 0.6176	− 0.6193	+ 0.31	−0.32	− 0.28
-	10	+ 0.4935	+ 0.7857	− 0.6629	+ 0.95	+0.31	+ 0.21
-	13	+ 0.8646	− 0.1368	− 0.1143	− 2.69	−2.87	− 2.83
-	15	+ 0.8295	+ 0.2957	− 0.4493	− 1.11	−1.61	− 1.46
-	p	+ 0.8418	+ 0.2459	− 0.4153	− 0.17	−0.64	− 0.50
-	18	+ 0.8189	+ 0.3255	− 0.4684	+ 0.06	−0.45	− 0.32
-	η	+ 0.8537	+ 0.1901	− 0.3750	− 0.01	−0.44	− 0.30
-	22	+ 0.7484	− 0.4916	+ 0.2515	− 0.45	−0.26	− 0.46
-	24	+ 0.5155	+ 0.7695	− 0.6696	+ 0.85	+0.21	+ 0.14
-	29	+ 0.4420	+ 0.8227	− 0.6813	+ 1.03	+0.40	+ 0.26
-	h	+ 0.8675	+ 0.0788	− 0.2680	+ 0.07	−0.28	− 0.18
-	f	+ 0.8479	− 0.2158	− 0.0041	+ 0.16	+0.06	+ 0.06
-	33	+ 0.7817	+ 0.4211	− 0.5133	− 0.17	−0.73	− 0.60
-	37	+ 0.6116	+ 0.6794	− 0.6460	+ 0.835	+0.20	+ 0.19

7 Austritte aus dem hellen Rand:

Ort.	*					Δ	Δ'
					″	″	″
Ashurst	b	— 0.7853 ($\Delta\alpha - \Delta\alpha'$)	— 0.4206 ($\Delta\delta - \Delta\delta'$)	+ 1.0738 $\Delta\pi + \Delta r$	— 3.28 = 0	—2.02	— 4.01
-	η	— 0.5515	— 0.7422	+ 1.1762	— 0.70	+0.64	— 1.18
Leiden(alt)	b	— 0.8230	— 0.3198	+ 1.0391	— 2.47	—1.27	— 3.27
-	c	— 0.7628	+ 0.4614	+ 0.4522	— 0.17	+0.38	— 1.31
Dorpat	b	— 0.8416	+ 0.2390	+ 0.5392	+ 1.08	+1.86	0.00
-	d	— 0.7342	— 0.5151	+ 1.0988	— 0.70	+0.59	— 1.37
-	η	— 0.8620	— 0.1409	+ 0.8297	— 1.19	—0.09	— 2.08

II. 1841 August 10.

20 Eintritte in den hellen Rand:

Ort	*					Δ	Δ'
					″	″	″
Edinburg	d	+ 0.7589 ($\Delta\alpha - \Delta\alpha'$)	— 0.5128 ($\Delta\delta - \Delta\delta'$)	+ 1.1368 $\Delta\pi + \Delta r$	— 0.13 = 0	—0.48	— 1.88
-	c	+ 0.1598	+ 0.9629	— 0.4281	— 0.52	+0.28	— 1.22
-	η	+ 0.8753	— 0.1605	+ 0.9232	+ 3.24	+3.02	+ 1.36
Altona	c	+ 0.4236	+ 0.8602	— 0.1126	+ 0.50	+1.09	— 0.60
-	η	+ 0.8179	— 0.3873	+ 1.0904	— 0.125	—0.44	— 1.95
Hamburg	c	+ 0.4248	+ 0.8609	— 0.1116	— 0.50	+0.09	— 1.61
-	d	+ 0.5423	— 0.7743	+ 1.2054	+ 1.48	+1.09	+ 0.01
-	η	+ 0.8184	— 0.3882	+ 1.0917	— 0.31	—0.63	— 2.14
Berlin	b	+ 0.8656	+ 0.2422	+ 0.6477	— 1.24	—1.23	— 3.06
-	c	+ 0.4885	+ 0.8182	— 0.0124	+ 0.295	+0.83	— 0.91
-	η	+ 0.7778	— 0.4738	+ 1.1272	+ 1.16	+0.82	— 0.62
Pulkowa	b	+ 0.8833	+ 0.1317	+ 0.6567	+ 0.885	+0.82	— 0.98
-	g	+ 0.6159	+ 0.7074	+ 0.0710	+ 0.38	+0.79	— 1.02
-	c	+ 0.5942	+ 0.7287	+ 0.0526	+ 0.49	+0.92	— 0.87
-	24	+ 0.8844	+ 0.1130	+ 0.6452	+ 0.04	—0.04	— 1.83
-	p	+ 0.7454	— 0.5349	+ 1.0313	— 0.06	—0.42	— 1.80
-	12	+ 0.3481	+ 0.9015	— 0.1878	— 1.07	—0.42	— 2.06
-	η	+ 0.6753	— 0.6350	+ 1.0584	+ 1.35	+0.97	— 0.30
-	32	+ 0.8879	— 0.0277	+ 0.6958	+ 1.09	+0.94	— 0.80
-	37	+ 0.8424	— 0.3114	+ 0.8405	+ 0.04	—0.25	— 1.81

49 Austritte aus dem dunklen Rand:

Ort.	*					Δ	Δ'
					"	"	"
Edinburg	c	— 0.6086 (Δα−Δα')	+ 0.7138 (Δδ−Δδ')	— 0.6724 Δπ+Δr	+ 0.13 = 0	+1.22	+ 0.52
-	d	— 0.3865	— 0.8812	+ 0.7315	— 0.06	+0.01	— 0.18
-	h	— 0.3875	— 0.8795	+ 0.6691	+ 0.195	+0.27	+ 0.08
Leiden (alt)	g	— 0.7881	+ 0.4581	— 0.6072	— 0.735	+0.30	— 0.11
-	b	— 0.8629	— 0.2367	— 0.1327	+ 1.66	+2.35	+ 2.31
Altona	g	— 0.8158	+ 0.3967	— 0.5632	— 1.37	—0.35	— 0.72
-	b	— 0.8511	— 0.2851	— 0.0790	+ 0.90	+1.56	+ 1.53
-	4	— 0.8309	+ 0.3520	— 0.5342	— 0.03	+0.97	+ 0.65
-	15	— 0.5750	— 0.7471	+ 0.4128	— 0.65	—0.40	— 0.48
-	p	— 0.5224	— 0.7917	+ 0.4775	— 0.04	+0.16	+ 0.05
-	η	— 0.4525	— 0.8420	+ 0.5571	— 0.14	—0.01	— 0.16
-	24	— 0.8427	— 0.3110	— 0.0628	+ 0.56	+1.20	+ 1.17
-	h	+ 0.1075	— 0.9686	+ 0.9821	+ 2.25	+2.00	+ 1.40
Hamburg	g	— 0.8155	+ 0.3965	— 0.5629	— 0.95	+0.07	— 0.30
-	b	— 0.8517	— 0.2851	— 0.0791	+ 0.63	+1.29	+ 1.26
-	1	— 0.6673	— 0.6498	+ 0.3088	— 1.07	—0.72	— 0.76
-	d	— 0.0399	— 0.9772	+ 0.9599	+ 0.46	+0.29	— 0.18
-	7	— 0.6004	— 0.7204	+ 0.3972	+ 1.43	+1.71	+ 1.65
-	4	— 0.8308	+ 0.3516	— 0.5339	+ 0.15	+1.15	+ 0.83
-	c	— 0.8005	+ 0.4307	— 0.5690	— 0.99	+0.05	— 0.35
-	9	— 0.8314	— 0.3503	— 0.0277	— 0.26	+0.36	+ 0.33
-	10	— 0.8750	— 0.1752	— 0.1810	+ 0.30	+1.04	+ 0.98
-	12	— 0.5246	+ 0.7893	— 0.6298	— 0.12	+0.96	+ 0.16
-	15	— 0.5750	— 0.7475	+ 0.4133	— 0.90	—0.65	— 0.73
-	p	— 0.5216	— 0.7918	+ 0.4780	+ 0.36	+0.56	+ 0.45
-	η	— 0.4524	— 0.8423	+ 0.5576	— 0.28	—0.15	— 0.30
-	18	— 0.5962	— 0.7275	+ 0.3848	— 1.07	—0.80	— 0.87
-	24	— 0.8424	— 0.3113	— 0.0625	+ 0.77	+1.41	+ 1.38
-	h	+ 0.1091	— 0.9678	+ 0.9822	+ 2.27	+2.02	+ 1.42
-	27	— 0.8190	— 0.3877	+ 0.0097	— 2.75	—2.17	— 2.18
-	29	— 0.8257	— 0.3644	— 0.0086	— 0.87	—0.27	— 0.29
-	33	— 0.4592	— 0.8367	+ 0.5238	— 0.02	+0.12	— 0.03
-	31	— 0.8185	— 0.3849	+ 0.0189	— 1.78	—1.20	— 1.21
-	32	— 0.7886	— 0.4512	+ 0.0787	— 0.53	+0.01	— 0.01

Ort	*					△	△'
					″	″	″
Hamburg	37	— 0.6450 (△α—△α')	— 0.6722 (△δ—△δ')	+ 0.3061 △π+△r	— 0.16 = 0	+0.17	+ 0.13
-	39	— 0.8304	— 0.3487	+ 0.0126	— 1.09	—0.47	— 0.50
Berlin	g	— 0.8436	+ 0.3175	— 0.5295	— 0.83	+0.16	— 0.14
-	b	— 0.8332	— 0.3481	— 0.0413	— 0.48	+0.14	+ 0.12
-	c	— 0.8341	+ 0.3433	— 0.5310	— 0.40	+0.60	+ 0.27
-	p	— 0,4470	— 0.8460	+ 0.5410	— 0.24	—0.11	— 0.27
-	η	— 0.3653	— 0.8920	+ 0.6254	— 0.295	—0.24	— 0.45
-	24	— 0.8186	— 0.3877	— 0.0089	— 1.91	—1.32	— 1.34
Pulkowa	b	— 0.7884	— 0.4573	+ 0.1837	— 0.95	—0.42	— 0.43
-	g	— 0.8772	+ 0.1779	— 0.3177	— 1.42	—0.49	— 0.70
-	c	— 0.8717	+ 0.2032	— 0.3071	— 1.10	—0.16	— 0.38
-	η	— 0.2062	— 0.9516	+ 0.8170	— 0.11	—0.18	— 0.51
-	p	— 0.3143	— 0.9147	+ 0.7403	— 0.06	—0.04	— 0.29
-	12	— 0.7661	+ 0.4989	— 0.4243	— 1.06	—0.01	— 0.47
-	24	— 0.7744	— 0.4833	+ 0.2439	— 1.41	—0.90	— 0.92

III. 1857 October 6.

11 Eintritte in den hellen Rand:

Ort	*					△	△'
					″	″	″
Greenwich	f	+ 0.3799 (△α—△α')	+ 0.8472 (△δ—△δ')	— 0.1401 △π+△r	— 0.18 = 0	+0.29	— 1.26
Wilna	f	+ 0.6301	+ 0.6447	+ 0.2037	— 0.99	—0.39	— 2.24
-	h	+ 0.4181	+ 0.8277	— 0.0521	— 2.29	—1.80	— 3.40
Petersburg	f	+ 0.6308	+ 0.6452	+ 0.1233	— 1.98	—1.38	— 3.23
Pulkowa	d	+ 0.1793	+ 0.9235	— 0.3527	— 0.515	—0.14	— 1.45
-	19	+ 0.7851	+ 0.3870	+ 0.3957	+ 0.86	+1.54	— 0.46
-	s	+ 0.8527	+ 0.1337	+ 0.6190	— 0.14	+0.58	— 1.46
-	f	+ 0.6303	+ 0.6422	+ 0.1266	+ 0.50	+1.09	— 0.75
-	h	+ 0.4164	+ 0.8262	— 0.1166	— 0.11	+0.38	— 1.22
-	38	+ 0.8400	— 0.2089	+ 0.8449	— 0.63	+0.10	— 1.86
-	34	+ 0.5392	— 0.7384	+ 1.0630	— 2.22	—1.58	— 3.08

18 Austritte aus dem dunklen Rand:

					″	″	″
Greenwich	f	— 0.7978 (△α—△α')	+ 0.3566 (△δ—△δ')	— 0.5493 △π+△r	— 1.11 = 0	—1.14	— 1.12
Brüssel	h	— 0.6373	+ 0.6321	— 0.6371	+ 1.36	+1.39	+ 1.16
-	f	— 0.8242	+ 0.2716	— 0.5083	— 0.07	—0.11	— 0.04

Ort.	*					△	△'
					"	"	"
Leiden(alt)	h	— 0.6131 (△α—△α')	+ 0.6612 (△δ—△δ')	— 0.6361 △π+△r	+ 0.84=0	+0.88	+ 0.61
-	f	— 0.8210	+ 0.2921	— 0.5061	— 2.86	—2.89	— 2.83
Wilna	d	— 0.6978	+ 0.5532	— 0.5842	+ 0.13	+0.14	— 0.01
-	h	— 0.8275	+ 0.2577	— 0.3941	+ 0.245	+0.21	+ 0.28
-	f	— 0.8584	— 0.0344	— 0.2223	+ 1.49	+1.45	+ 1.61
Petersburg	d	— 0.7042	+ 0.5456	— 0.5276	— 1.25	—1.25	— 1.38
Pulkowa	23	— 0.6029	— 0.6723	+ 0.4275	+ 1.04	+1.15	+ 1.10
-	19	— 0.8141	— 0.3068	+ 0.0536	+ 0.08	+0.08	+ 0.24
-	34	+ 0.0836	— 0.9400	+ 0.9577	— 0.72	—0.27	— 1.16
-	s	— 0.6995	— 0.5510	+ 0.2981	— 0.76	—0.69	— 0.64
-	30	— 0.7093	— 0.5342	+ 0.2841	— 0.01	+0.05	+ 0.11
-	33	— 0.5924	+ 0.6825	— 0.4938	+ 1.39	+1.43	+ 1.14
-	h	— 0.8233	+ 0.2752	— 0.3221	— 0.49	—0.53	— 0.46
-	f	— 0.8598	— 0.0188	— 0.1382	+ 0.31	+0.28	+ 0.45
-	38	— 0.4693	— 0.7905	+ 0.5752	+ 0.50	+0.68	+ 0.47

IV. 1857 November 30.

22 Eintritte in den dunklen Rand:

Ort.	*					△	△'
					"	"	"
Brüssel	f	+ 0.2538 (△α—△α')	+ 0.8872 (△δ—△δ')	— 0.1799 △π+△r	— 1.36=0	—0.14	— 0.25
Leiden(alt)	s	+ 0.7081	+ 0.5137	+ 0.3643	— 1.64	—0.72	— 0.27
-	f	+ 0.2271	+ 0.8959	— 0.2182	— 1.43	—0.20	— 0.35
-	40	+ 0.7878	+ 0.3430	+ 0.5489	— 0.63	+0.14	+ 0.63
Christiania	f	+ 0.1976	+ 0.9032	— 0.3076	— 0.49	+0.73	+ 0.54
Wilna	s	+ 0.8154	+ 0.2655	+ 0.5657	— 3.04	—2.34	— 1.83
-	f	+ 0.5358	+ 0.7216	+ 0.0999	— 1.71	—0.61	— 0.35
-	34	+ 0.7167	— 0.4977	+ 0.9812	— 1.41	—1.44	— 1.44
-	h	+ 0.2861	+ 0.8759	— 0.1394	— 1.96	—0.75	— 0.82
Pulkowa	19	+ 0.7090	+ 0.5119	+ 0.2564	— 1.02	—0.10	+ 0.35
-	25	+ 0.8358	— 0.1497	+ 0.7950	+ 1.545	+1.86	+ 2.20
-	22	+ 0.4812	+ 0.7649	— 0.0425	— 0.28	+0.85	+ 1.05
-	s	+ 0.8105	+ 0.2778	+ 0.4584	— 1.71	—1.00	— 0.49
-	f	+ 0.5190	+ 0.7343	— 0.0007	— 0.295	+0.81	+ 1.06
-	34	+ 0.7333	— 0.4654	+ 0.9060	— 0.30	—0.30	— 0.26
-	38	+ 0.8464	— 0.0326	+ 0.6636	+ 0.29	+ 0.71	+ 1.13

Ort	*					△	△'
					"	"	"
Pulkowa	h	+ 0.2550 (△α–△α')	+ 0.8865 (△δ–△δ')	— 0.2238 △π+△r	—1.22 = 0	0.00	— 0.11
-	40	+ 0.8439	+ 0.0776	+ 0.5624	—0.14	+0.39	+ 0.85
Madras	e	+ 0.7790	+ 0.3756	+ 0.7607	—2.02	—1.22	— 0.72
-	c	+ 0.8327	— 0.1851	+ 0.6560	—0.55	—0.27	+ 0.06
-	k	+ 0.7824	+ 0.3657	+ 0.6965	—1.92	—1.13	— 0.63
-	l	+ 0.8213	+ 0.2426	+ 0.6880	—1.83	—1.15	— 0.65

8 Austritte aus dem hellen Rand:

						△	△'
					"	"	"
Brüssel	f	— 0.7452 (△α–△α')	+ 0.4449 (△δ–△δ')	— 0.5434 △π+△r	—1.77 = 0	—1.10	— 3.02
Leiden (alt)	f	— 0.7288	+ 0.4757	— 0.5438	—1.34	—0.63	— 2.52
Wilna	h	— 0.7701	+ 0.3892	— 0.3714	—1.50	—0.88	— 2.88
Pulkowa	d	— 0.4772	+ 0.7697	— 0.5279	—1.85	—0.84	— 2.19
-	34	— 0.2413	— 0.8925	+ 0.7394	—2.78	—3.30	— 5.04
-	h	— 0.7439	+ 0.4469	— 0.3284	—1.92	—1.25	— 3.17
-	f	— 0.8373	+ 0.1380	— 0.1621	—0.26	+0.11	— 2.11
Madras	l	— 0.6149	— 0.6398	+ 0.0457	—0.685	—1.02	— 3.23

V. 1858 Februar 20.

83 Eintritte in den dunklen Rand:

Ort	*					△	△'
					"	"	"
Greenwich	c	+ 0.8627 (△α–△α')	— 0.1218 (△δ–△δ')	+ 0.4031 △π+△r	+8.71 = 0	+2.36	+ 2.48
Leiden (alt)	g	+ 0.8636	— 0.1192	+ 0.4213	+8.56	+2.19	+ 2.31
-	e	+ 0.8068	+ 0.3593	+ 0.1538	+8.03	—0.33	— 0.36
-	c	+ 0.8575	— 0.1627	+ 0.3579	+8.16	+2.08	+ 2.19
-	k	+ 0.7722	+ 0.4404	+ 0.0599	+8.17	—0.32	— 0.40
-	l	+ 0.8183	+ 0.3232	+ 0.1086	+8.63	+0.36	+ 0.36
-	12	+ 0.8689	+ 0.0450	+ 0.1675	+7.705	+0.45	+ 0.56
-	20	+ 0.8574	+ 0.1708	+ 0.0765	+5.85	—1.97	— 1.90
-	21	+ 0.7982	+ 0.3790	— 0.0245	+7.87	—0.53	— 0.56
Bonn	4	+ 0.8120	— 0.3547	+ 0.4162	+4.23	—0.47	— 0.38
-	c	+ 0.8331	— 0.2901	+ 0.3736	+4.06	—1.16	— 1.05
-	k	+ 0.8130	+ 0.3410	+ 0.0826	+7.98	—0.34	— 0.35
-	l	+ 0.8472	+ 0.2192	+ 0.1280	+7.77	—0.21	— 0.16
-	12	+ 0.8669	— 0.0666	+ 0.1766	+8.53	+1.87	+ 1.98

Ort	*					Δ	Δ'
					″	″	″
Bonn	20	+0.8677 (Δα−Δα')	+0.0669 (Δδ−Δδ')	+0.0834 Δπ+Δr	+7.42=0	+0.05	+0.14
-	21	+0.8305	+0.2841	−0.0158	+7.43	−0.75	−0.74
-	w	+0.4434	+0.8207	−0.1962	+9.22	+1.55	+1.03
Altona	g	+0.8608	−0.1391	+0.3549	+8.80	+2.56	+2.67
-	e	+0.8093	+0.3506	+0.0791	+8.59	+0.25	+0.23
-	4	+0.8482	−0.2236	+0.3327	+5.90	+0.21	+0.33
-	c	+0.8572	−0.1613	+0.2862	+8.51	+2.41	+2.53
-	k	+0.7694	+0.4446	−0.0191	+8.84	+0.35	+0.27
-	l	+0.8158	+0.3291	+0.0279	+9.05	+0.76	+0.75
-	12	+0.8678	+0.0695	+0.0847	+7.40	+0.02	+0.11
-	20	+0.8497	+0.2017	−0.0104	+7.87	−0.05	0.00
-	21	+0.7843	+0.4105	−0.1110	+8.54	+0.10	+0.05
Göttingen	4	+0.8139	−0.3493	+0.3800	+4.22	−0.53	−0.44
-	c	+0.8345	−0.2830	+0.3349	+4.64	−0.63	−0.53
-	k	+0.8105	+0.3477	+0.0368	+8.06	−0.28	−0.30
-	l	+0.8450	+0.2271	+0.0817	+8.07	+0.06	+0.11
-	12	+0.8685	−0.0465	+0.1313	+7.91	+1.12	+1.24
-	20	+0.8656	+0.0902	+0.0355	+7.72	+0.25	+0.34
-	21	+0.8221	+0.3062	−0.0651	+9.23	+1.01	+1.02
Berlin	g	+0.8420	−0.2526	+0.3592	+5.76	+0.27	+0.38
-	e	+0.8383	+0.2604	+0.0835	+7.19	−0.93	−0.90
-	4	+0.8202	−0.3332	+0.3347	+3.51	−1.37	−1.28
-	c	+0.8382	−0.2656	+0.2866	+5.56	+0.17	+0.28
-	6	+0.7121	−0.5578	+0.4405	+3.23	+0.42	+0.43
-	k	+0.8054	+0.3631	−0.0194	+7.43	−0.94	−0.97
-	l	+0.8410	+0.2443	+0.0250	+8.06	+0.01	+0.04
-	12	+0.8699	−0.0151	+0.0755	+7.37	+0.41	+0.52
Kremsmünster	4	+0.6263	−0.6748	+0.4400	+0.295	−1.17	−1.25
-	c	+0.6913	−0.5889	+0.3857	+2.81	+0.34	+0.34
-	12	+0.8314	−0.2972	+0.1644	+2.71	−2.46	−2.35
-	w	+0.6139	+0.6759	−0.2122	+8.465	+0.11	−0.20
-	20	+0.8591	−0.1439	+0.0600	+8.01	+1.82	+1.93
-	21	+0.8659	+0.0905	−0.0438	+7.09	−0.38	−0.30
Prag	g	+0.7859	−0.4249	+0.4068	+2.355	−1.76	−1.69
-	e	+0.8644	+0.1212	+0.1361	+6.96	−0.66	−0.58
-	4	+0.7398	−0.5146	+0.3851	+2.25	−1.01	−0.98
-	k	+0.8458	+0.2285	+0.0296	+6.95	−1.07	−1.03
-	c	+0.7792	−0.4382	+0.3355	+2.34	−1.65	−1.59

Ort.	*					Δ	Δ'
Prag	1	+0.8657 $(\triangle\alpha-\triangle\alpha')$	+0.1036 $(\triangle\delta-\triangle\delta')$	+0.0718 $\triangle\pi+\triangle r$	+6.98=0	−0.56	−0.48
Krakau	g	+0.7416	−0.5102	+0.3735	+3.01	−0.30	−0.27
-	e	+0.8701	+0.0610	+0.0808	+6.32	−1.04	−0.94
-	2	+0.8713	−0.0478	+0.0985	+5.44	−1.36	−1.24
-	4	+0.6994	−0.5783	+0.3564	+2.21	−0.38	−0.38
-	k	+0.8551	+0.1848	−0.0312	+6.185	−1.68	−1.62
-	c	+0.7497	−0.4953	+0.2986	+2.75	−0.70	−0.67
-	l	+0.8697	+0.0604	+0.0114	+6.27	−1.08	−0.98
Dorpat	g	+0.8697	−0.0405	+0.1171	+7.93	+1.10	+1.22
-	e	+0.7633	+0.4577	−0.1802	+8.53	+0.03	−0.07
-	4	+0.8675	−0.0740	+0.0875	+7.79	+1.15	+1.27
-	c	+0.8705	−0.0036	+0.0350	+7.27	+0.24	+0.35
-	k	+0.6881	+0.5837	−0.2777	+8.55	+0.03	−0.17
-	l	+0.7526	+0.4781	−0.2368	+8.35	−0.17	−0.28
-	10	+0.6827	−0.6009	+0.4042	+2.47	+0.14	+0.11
-	8	+0.4253	−0.8431	+0.6305	−0.06	+1.05	+0.76
-	9	+0.2947	−0.9081	+0.7112	−0.13	+2.42	+1.99
-	20	+0.7809	+0.4190	−0.2794	+8.06	−0.39	−0.46
-	24	+0.5816	−0.7205	+0.4826	+0.39	−0.46	−0.59
-	27	+0.5376	−0.7629	+0.5156	−1.56	−1.82	−2.00
-	29	+0.6011	−0.6999	+0.4447	+0.75	−0.37	−0.48
Pulkowa	g	+0.8714	+0.0204	+0.0543	+6.75	−0.40	−0.30
-	b	+0.5881	−0.7154	+0.5490	+0.20	−0.73	−0.85
-	e	+0.7328	+0.5140	−0.2422	+8.71	+0.18	+0.04
-	2	+0.7758	+0.4329	−0.2202	+7.75	−0.73	−0.80
-	c	+0.8685	+0.0661	+0.0293	+7.21	−0.16	−0.06
-	k	+0.6417	+0.6432	−0.3351	+9.26	+0.83	+0.56
-	l	+0.7159	+0.5410	−0.2970	+8.835	+0.31	+0.14
-	24	+0.6751	−0.6095	+0.3881	+3.115	+0.90	+0.87
-	27	+0.6482	−0.6445	+0.4073	+2.43	+0.62	+0.56
-	29	+0.6914	−0.5860	+0.3461	+3.33	+0.85	+0.84

14 Austritte aus dem hellen Rand:

Leiden (alt)	c	−0.5796 $(\triangle\alpha-\triangle\alpha')$	−0.7340 $(\triangle\delta-\triangle\delta')$	+0.7117 $\triangle\pi+\triangle r$	− 7.85=0	+1.23	−0.28
-	l	−0.8373	−0.3140	+0.5993	− 8.97	+0.12	−1.76
Bonn	e	−0.8050	−0.4086	+0.6034	−10.59	−1.28	−3.11
Berlin	g	−0.5280	−0.7815	+0.7551	− 9.08	−0.20	−1.63

Ort.	*					△	△′
					″	″	″
Berlin	e	— 0.8258 (△α—△α′)	— 0.3513 (△δ—△δ′)	+ 0.6669 △π+△r	— 9.46=0	— 0.28	— 2.14
-	c	— 0.5523	— 0.7580	+ 0.8057	— 7.28	+ 1.69	+ 0.22
Dorpat	e	— 0.8825	— 0.0446	+ 0.6252	— 7.68	+ 0.40	— 1.57
-	c	— 0.7667	— 0.4856	+ 0.8743	— 9.26	+ 0.12	— 1.64
Pulkowa	b	— 0.1761	— 0.9517	+ 0.9133	— 6.87	— 0.09	— 1.09
-	g	— 0.7709	— 0.4821	+ 0.8503	— 11.07	— 1.67	— 3.45
-	e	— 0.8813	+ 0.0406	+ 0.5829	— 6.19	+ 1.43	— 0.56
-	c	— 0.8038	— 0.4078	+ 0.8633	— 9.78	— 0.49	— 2.31
-	k	— 0.8592	+ 0.2216	+ 0.4842	— 7.02	— 0.53	— 2.52
-	l	— 0.8788	+ 0.1019	+ 0.5764	— 8.36	— 1.08	— 3.06

VI. 1858 August 30.

8 Eintritte in den hellen Rand:

Ort.	*					△	△′
					″	″	″
Wolverhampton	e	+ 0.8493 (△α—△α′)	+ 0.2668 (△δ—△δ′)	+ 0.5915 △π+△r	— 0.66=0	+ 0.65	— 1.53
Greenwich	c	+ 0.8021	— 0.4065	+ 0.9160	— 1.04	— 1.17	— 3.01
Brüssel	e	+ 0.8808	+ 0.0813	+ 0.6983	— 1.39	— 0.46	— 2.60
-	c	+ 0.7119	— 0.5710	+ 0.9099	+ 0.94	+ 0.41	— 1.24
Leiden (alt)	e	+ 0.8767	+ 0.1183	+ 0.6565	— 0.75	+ 0.26	— 1.90
Dorpat	k	+ 0.8842	+ 0.0182	+ 0.3906	— 2.97	— 2.17	— 4.30
-	l	+ 0.8738	— 0.1230	+ 0.4567	+ 0.465	+ 0.96	— 1.09
-	c	+ 0.5273	— 0.7760	+ 0.7665	+ 0.85	— 0.19	— 1.51

27 Austritte aus dem dunklen Rand:

					″	″	″
Cambridge (Mass)	20	— 0.8315 (△α—△α′)	+ 0.3231 (△δ—△δ′)	— 0.6131 △π+△r	— 1.03=0	— 0.39	— 0.34
-	27	— 0.5284	— 0.7745	+ 0.3686	+ 1.00	— 0.53	— 0.44
-	29	— 0.5438	— 0.7607	+ 0.3378	+ 1.51	0.00	+ 0.12
-	32	— 0.4397	— 0.8386	+ 0.4520	+ 1.20	— 0.43	— 0.43
-	31	— 0.5096	— 0.7884	+ 0.3621	+ 1.83	+ 0.28	+ 0.36
-	37	— 0.0531	— 0.9668	+ 0.8472	+ 1.02	— 0.69	— 1.16
Wolverhampton	g	— 0.4365	— 0.8414	+ 0.5152	+ 1.325	— 0.30	— 0.30
-	e	— 0.7633	— 0.4861	+ 0.1847	— 0.57	— 1.60	— 1.31
-	c	— 0.3814	— 0.8732	+ 0.5636	+ 1.21	— 0.46	— 0.53
-	k	— 0.7952	— 0.4173	+ 0.1662	— 0.02	— 0.92	— 0.62
-	l	— 0.7364	— 0.5326	+ 0.2524	— 0.21	— 1.33	— 1.06

Ort.	*					△	△'
					″	″	″
Greenwich	g	— 0.3492 (△α—△α')	— 0.8881 (△δ—△δ')	+ 0.5659 △π+△r	+ 2.32=0	+ 0.63	+ 0.53
-	e	— 0.7207	— 0.5576	+ 0.2345	+ 0.38	— 0.78	— 0.52
-	c	— 0.2800	— 0.9175	+ 0.6134	+ 1.99	+ 0.28	+ 0.09
Brüssel	g	— 0.2022	— 0.9408	+ 0.6530	+ 3.15	+ 1.42	+ 1.14
-	4	— 0.0178	— 0.9677	+ 0.7428	+ 1.97	+ 0.27	— 0.23
-	m	— 0.5615	+ 0.7487	— 0.3362	— 0.75	+ 0.91	+ 0.42
-	c	— 0.1072	— 0.9600	+ 0.6959	+ 2.55	+ 0.82	+ 0.43
-	e	— 0.6529	— 0.6499	+ 0.3237	+ 1.10	— 0.23	— 0.02
-	k	— 0.6976	— 0.5898	+ 0.3091	+ 1.33	+ 0.11	+ 0.36
-	l	— 0.6123	— 0.6928	+ 0.3875	+ 2.96	+ 1.56	+ 1.73
-	12	— 0.3266	— 0.8984	+ 0.5900	+ 1.94	+ 0.24	+ 0.12
-	20	— 0.4422	— 0.8363	+ 0.5424	+ 1.71	+ 0.10	+ 0.09
Leiden (alt)	c	— 0.1832	— 0.9464	+ 0.6774	+ 2.22	+ 0.49	+ 0.19
-	5	— 0.8459	— 0.2638	+ 0.1171	+ 1.75	+ 1.14	+ 1.46
-	k	— 0.7252	— 0.5488	+ 0.3029	+ 0.82	— 0.32	— 0.06
-	l	— 0.6476	— 0.6552	+ 0.3819	+ 1.36	+ 0.02	+ 0.23

VII. 1859 April 6.

36 Eintritte in den dunklen Rand:

Ort.	*					△	△'
					″	″	″
Leiden (alt)	e	+ 0.7660 (△α—△α')	— 0.4923 (△δ—△δ')	+ 0.1097 △π+△r	— 0.16=0	+ 0.15	+ 0.10
-	12	+ 0.7548	— 0.5128	+ 0.1065	— 0.91	— 0.58	— 0.67
Göttingen	k	+ 0.8678	— 0.2087	— 0.1623	— 0.83	— 0.80	— 0.51
-	l	+ 0.8360	— 0.3272	— 0.0717	— 0.185	— 0.04	+ 0.12
-	12	+ 0.7804	— 0.4640	+ 0.0448	— 0.91	— 0.63	— 0.65
-	w	+ 0.6910	+ 0.6167	— 0.6014	+ 0.73	+ 0.20	+ 0.74
-	20	+ 0.8591	— 0.2432	— 0.1539	— 0.46	— 0.40	— 0.14
-	21	+ 0.8877	+ 0.0073	— 0.3378	— 0.26	— 0.41	+ 0.04
Breslau	e	+ 0.8169	— 0.3857	— 0.0325	— 1.81	— 1.61	— 1.53
-	m	+ 0.3297	+ 0.9114	— 0.5424	+ 1.05	+ 0.48	+ 0.65
-	k	+ 0.8782	— 0.1299	— 0.2449	+ 1.72	+ 1.68	+ 2.03
-	l	+ 0.8589	— 0.2450	— 0.1579	— 0.06	0.00	+ 0.25
-	c	+ 0.3790	— 0.8789	+ 0.5875	+ 1.47	+ 2.31	+ 1.39
Königsberg	e	+ 0.8758	— 0.1611	— 0.1648	+ 0.15	+ 0.13	+ 0.46
-	k	+ 0.8854	+ 0.0833	— 0.3472	+ 0.02	— 0.19	+ 0.31
-	4	+ 0.5804	— 0.7374	+ 0.4162	— 0.69	— 0.08	— 0.58

Ort.	*					△	△'
					"	"	"
Königsberg	c	+ 0.6802 (△α−△α')	— 0.6252(△δ−△δ')	+ 0.2751 △π+△r	— 0.20 = 0	+ 0.27	— 0.01
-	20	+ 0.8865	+ 0.0532	— 0.3394	+ 0.01	— 0.18	+ 0.30
-	21	+ 0.8477	+ 0.2946	— 0.4914	— 0.17	— 0.53	+ 0.06
-	w	+ 0.4097	+ 0.8711	— 0.6370	+ 0.56	— 0.02	+ 0.25
Petersburg	g	+ 0.7962	— 0.4328	+ 0.1573	— 0.68	— 0.43	— 0.40
-	e	+ 0.8744	+ 0.1855	— 0.3548	— 1.035	— 1.32	— 0.77
-	c	+ 0.8572	— 0.2553	— 0.0101	— 0.51	— 0.43	— 0.20
Pulkowa	g	+ 0.7933	— 0.4399	+ 0.1616	— 1.11	— 0.86	— 0.84
-	e	+ 0.8754	+ 0.1791	— 0.3530	— 1.00	— 1.28	— 0.73
-	2	+ 0.8822	+ 0.1239	— 0.3181	— 0.32	— 0.56	— 0.04
-	4	+ 0.8251	— 0.3623	+ 0.0873	— 1.14	— 0.96	— 0.85
-	c	+ 0.8552	— 0.2618	— 0.0070	— 0.12	— 0.04	+ 0.19
-	6	+ 0.7283	— 0.5573	+ 0.2926	— 0.50	— 0.11	— 0.27
-	5	+ 0.6450	+ 0.6770	— 0.6165	— 0.03	— 0.58	— 0.07
-	k	+ 0.8094	+ 0.4082	— 0.5003	— 0.31	— 0.74	— 0.15
-	l	+ 0.8472	+ 0.3003	— 0.4384	— 0.52	— 0.89	— 0.30
-	31	+ 0.7305	— 0.5490	+ 0.3413	+ 0.70	+ 1.08	+ 0.92
-	32	+ 0.6823	— 0.6200	+ 0.4305	+ 0.40	+ 0.86	+ 0.59
-	37	+ 0.4606	— 0.8301	+ 0.7464	+ 0.99	+ 1.74	+ 0.99
-	39	+ 0.8448	— 0.2899	+ 0.0829	+ 0.54	+ 0.65	+ 0.84

6 Austritte aus dem hellen Rand:

					"	"	"
Leiden (alt)	e	— 0.5971 (△α−△α')	— 0.7191 (△δ−△δ')	+ 1.1066 △π+△r	+ 0.31 = 0	+ 1.57	— 0.76
-	k	— 0.7655	— 0.4969	+ 1.1039	— 3.36	— 2.19	— 4.64
-	l	— 0.7019	— 0.6001	+ 1.1309	— 3.64	— 2.42	— 4.84
-	12	— 0.6119	— 0.7084	+ 1.1638	— 3.38	— 2.12	— 4.47
Pulkowa	e	— 0.8844	— 0.0976	+ 0.8387	— 1.615	— 0.69	— 3.07
-	c	— 0.7575	— 0.5108	+ 1.1042	— 2.75	— 1.57	— 4.01

VIII. 1860 September 6.

28 Eintritte in den hellen Rand:

Ort.	*					△	△'
					"	"	"
Greenwich	f	+ 0.9374 (△α−△α')	+ 0.0147 (△δ−△δ')	+ 0.8345 △π+△r	+ 0.99 = 0	+ 1.71	— 0.24
-	h	+ 0.8895	+ 0.3278	+ 0.6200	+ 0.06	+ 0.75	— 1.26
Brüssel	d	+ 0.8923	+ 0.3322	+ 0.6723	— 2.27	— 1.58	— 3.59

Ort.	*					Δ	Δ'
					"	"	"
Brüssel	f	+ 0.9331 (Δα − Δα')	— 0.1029 (Δδ−Δδ')	+ 0.8763 Δπ+Δr	+ 0.67 = 0	+ 1.39	— 0.53
Leiden(neu)	d	+ 0.8817	+ 0.3595	+ 0.6239	— 0.785	— 0.10	— 2.11
-	η	+ 0.7616	+ 0.6015	+ 0.3813	+ 0.53	+ 1.15	— 0.80
-	f	+ 0.9340	— 0.0601	+ 0.8336	+ 2.72	+ 3.44	+ 1.51
Utrecht	d	+ 0.8878	+ 0.3477	+ 0.6373	— 2.725	— 2.04	— 4.05
-	η	+ 0.7715	+ 0.5900	+ 0.3963	— 1.52	— 0.90	— 2.85
-	f	+ 0.9340	— 0.0764	+ 0.8394	+ 1.73	+ 2.45	+ 0.52
Christiania	d	+ 0.8562	+ 0.4267	+ 0.4123	— 0.835	— 0.17	— 2.17
-	η	+ 0.7015	+ 0.6830	+ 0.1412	+ 0.615	+ 1.20	— 0.70
-	f	+ 0.9362	+ 0.0849	+ 0.5932	— 1.27	— 0.55	— 2.53
Wien	d	+ 0.9407	+ 0.0193	+ 0.8941	— 0.71	+ 0.01	— 1.95
-	η	+ 0.9081	+ 0.2663	+ 0.6902	— 0.75	— 0.05	— 2.05
-	h	+ 0.9273	— 0.1542	+ 0.8047	+ 0.34	+ 1.07	— 0.83
-	f	+ 0.8015	— 0.5353	+ 0.9148	— 0.38	+ 0.32	— 1.33
Danzig	b	+ 0.2134	+ 1.0030	— 0.2332	— 0.31	+ 0.07	— 1.40
-	η	+ 0.8597	+ 0.4169	+ 0.4591	— 1.06	— 0.39	— 2.39
-	f	+ 0.9047	— 0.2814	+ 0.7837	— 2.31	— 1.59	— 3.42
Wilna	b	+ 0.3810	+ 0.9446	— 0.0955	— 2.90	— 2.45	— 4.09
-	d	+ 0.9428	+ 0.0422	+ 0.7285	— 3.74	— 3.01	— 4.99
-	η	+ 0.8976	+ 0.3096	+ 0.4877	— 1.98	— 1.29	— 3.30
-	h	+ 0.9378	— 0.0491	+ 0.5882	— 0.91	— 0.19	— 2.12
-	f	+ 0.8643	— 0.4060	+ 0.7532	— 2.39	— 1.67	— 3.43
Nikolajew	b	+ 0.7162	+ 0.6679	+ 0.3855	— 0.21	+ 0.38	— 1.54
-	d	+ 0.8535	— 0.4370	+ 0.9405	— 2.31	— 1.60	— 3.33
-	η	+ 0.9275	— 0.1555	+ 0.7557	+ 0.82	+ 1.54	— 0.35

86 Austritte aus dem dunklen Rand:

					"	"	"
Greenwich	η	— 0.9382 (Δα−Δα')	+ 0.0110 (Δδ−Δδ')	— 0.2596 Δπ+Δr	— 0.05 = 0	— 0.08	+ 0.01
-	f	— 0.7403	— 0.6320	+ 0.2623	— 0.82	— 0.73	— 0.67
-	h	— 0.8789	— 0.3547	+ 0.0566	+ 0.73	+ 0.75	+ 0.89
Brüssel	9	— 0.6486	+ 0.7429	— 0.5612	+ 0.80	+ 0.85	+ 0.40
-	d	— 0.8814	— 0.3485	— 0.0508	+ 1.93	+ 1.94	+ 2.08
-	19	— 0.2184	— 1.0013	+ 0.7283	— 0.68	— 0.36	— 0.75
-	22	— 0.6550	— 0.7367	+ 0.3229	— 0.01	+ 0.12	+ 0.13
-	18	— 0.9336	+ 0.0925	— 0.2845	+ 0.80	+ 0.77	+ 0.83
-	p	— 0.9374	— 0.0104	— 0.2280	+ 0.80	+ 0.77	+ 0.87
-	η	— 0.9342	— 0.0959	— 0.1716	— 0.08	— 0.10	+ 0.02

Ort.	*					Δ	Δ'
					″	″	″
Brüssel	29	−0.7355 (Δα−Δα')	+0.6364(Δδ−Δδ')	−0.4134 Δπ+Δr	+0.82=0	+0.83	+0.51
-	f	−0.6652	−0.7241	+0.3543	+0.11	+0.24	+0.25
-	h	−0.8384	−0.4602	+0.1552	−0.38	−0.34	−0.22
-	32	−0.8298	+0.4773	−0.3019	+0.12	+0.11	−0.07
Leiden(neu)	7	−0.9255	+0.1870	−0.3890	−1.95	−1.98	−1.96
-	d	−0.8928	−0.3132	−0.0546	+1.43	+1.44	+1.58
-	19	−0.2773	−0.9831	+0.7015	−0.28	+0.01	−0.32
-	22	−0.6846	−0.7046	+0.3139	−0.70	−0.58	−0.55
-	15	−0.9341	+0.1073	−0.2775	−0.87	−0.90	−0.84
-	p	−0.9379	+0.0341	−0.2340	−0.195	−0.22	−0.14
-	η	−0.9372	−0.0518	−0.1778	−0.31	−0.33	−0.23
-	f	−0.7010	−0.6850	+0.3451	−1.56	−1.45	−1.41
-	h	−0.8597	−0.4143	+0.1472	−1.87	−1.84	−1.71
-	32	−0.7952	+0.5449	−0.3204	−0.52	−0.52	−0.76
-	33	−0.9359	−0.0709	−0.0387	−1.275	−1.30	−1.19
-	36	−0.8904	−0.3185	+0.1350	+0.09	+0.10	+0.23
-	37	−0.9219	+0.1957	−0.1287	−2.44	−2.47	−2.46
Utrecht	d	−0.8882	−0.3274	−0.0419	+1.72	+1.74	+1.87
-	19	−0.2556	−0.9908	+0.7166	−0.78	−0.47	−0.83
-	22	−0.6733	−0.7166	+0.3267	−0.13	0.00	+0.01
-	15	−0.9360	+0.0900	−0.2635	−1.32	−1.35	−1.29
-	18	−0.9318	+0.1213	−0.2772	−0.10	−0.13	−0.08
-	p	−0.9381	+0.0175	−0.2202	−0.09	−0.11	−0.03
-	η	−0.9366	−0.0681	−0.1637	−0.565	−0.59	−0.48
-	27	−0.7288	+0.6469	−0.4246	+0.19	+0.21	−0.13
-	29	−0.7006	+0.6824	−0.4147	+0.64	+0.67	+0.30
-	f	−0.6899	−0.6973	+0.3579	−0.82	−0.71	−0.68
-	31	−0.7352	+0.6366	−0.3484	+0.52	+0.54	+0.21
-	h	−0.8536	−0.4285	+0.1612	−1.63	−1.59	−1.46
-	32	−0.8080	+0.5236	−0.3052	−1.39	−1.39	−1.60
-	33	−0.9343	−0.0837	−0.0253	−0.53	−0.55	−0.44
-	37	−0.9237	+0.1790	−0.1133	−1.46	−1.49	−1.47
Christiania	1	−0.8530	+0.4316	−0.4052	−0.39	−0.41	−0.54
-	7	−0.8939	+0.3121	−0.3226	+0.68	+0.65	+0.60
-	d	−0.9211	−0.1965	+0.0252	+0.19	+0.18	+0.31
-	19	−0.4445	−0.9052	+0.6645	+0.47	+0.69	+0.52
-	s	−0.1384	−1.0169	+0.8742	−0.025	+0.33	−0.14
-	32	−0.5053	+0.8663	−0.3836	−0.46	−0.36	−1.00

Ort	*					Δ	Δ'
					"	"	"
Christiania	f	— 0.8153 (Δα–Δα')	— 0.5070 (Δδ–Δδ')	+ 0.3818 Δπ + Δr	—0.26 = 0	—0.21	— 0.10
-	h	— 0.9171	— 0.2093	+ 0.1828	0.00	—0.01	+ 0.13
-	37	— 0.8260	+ 0.4829	— 0.1727	+0.46	+0.45	+ 0.27
Berlin	f	— 0.5819	— 0.8019	+ 0.5009	+0.26	+0.42	+ 0.36
-	h	— 0.7927	— 0.5476	+ 0.3234	—1.57	—1.51	— 1.41
-	32	— 0.8799	+ 0.3578	— 0.1307	—0.535	—0.56	— 0.64
-	33	— 0.9154	— 0.2132	+ 0.1514	+0.13	+0.13	+ 0.26
-	35	— 0.8904	— 0.3138	+ 0.2325	+0.28	+0.29	+ 0.42
-	36	— 0.8432	— 0.4466	+ 0.3160	—1.23	—1.19	— 1.07
-	37	— 0.9359	+ 0.0474	+ 0.0673	—0.44	—0.46	— 0.39
Wien	b	— 0.8489	+ 0.4405	— 0.4900	+0.37	+0.35	+ 0.21
-	7	— 0.9175	— 0.2132	— 0.1290	+1.19	+1.19	+ 1.32
-	d	— 0.7234	— 0.6557	+ 0.2134	+0.18	+0.28	+ 0.34
-	10	— 0.8153	+ 0.5094	— 0.4040	+0.28	+0.27	+ 0.08
-	13	— 0.6921	— 0.6949	+ 0.2730	—0.09	+0.02	+ 0.05
-	p	— 0.8743	— 0.3687	+ 0.0560	+1.29	+1.32	+ 1.44
-	18	— 0.9032	— 0.2788	+ 0.0022	—0.27	—0.26	— 0.13
-	η	— 0.8462	— 0.4452	+ 0.1121	—0.59	—0.55	— 0.43
-	24	— 0.9042	+ 0.2716	— 0.2417	+0.42	+0.39	+ 0.36
-	h	— 0.6269	— 0.7632	+ 0.4209	+0.60	+0.74	+ 0.72
-	31	— 0.9276	+ 0.1446	— 0.0176	—0.22	—0.25	— 0.21
-	33	— 0.8354	— 0.4656	+ 0.2695	—0.31	—0.27	— 0.14
-	32	— 0.9348	+ 0.0572	+ 0.0269	+0.42	+0.39	+ 0.46
Danzig	b	— 0.7321	+ 0.6432	— 0.4939	+1.10	+1.12	+ 0.79
-	d	— 0.8192	— 0.5017	+ 0.2114	+0.21	+0.26	+ 0.37
-	η	— 0.9098	— 0.2433	+ 0.1032	+1.31	+1.31	+ 1.44
-	h	— 0.7921	— 0.5512	+ 0.4064	—1.19	—1.12	— 1.02
Wilna	b	— 0.8281	+ 0.4837	— 0.3789	+0.93	+0.92	+ 0.74
-	d	— 0.7624	— 0.5971	+ 0.3362	+1.51	+1.59	+ 1.68
-	9	— 0.8786	+ 0.3561	— 0.2272	+1.72	+1.70	+ 1.61
-	η	— 0.8829	— 0.3383	+ 0.2365	+2.42	+2.43	+ 2.56
-	f	— 0.5001	— 0.8690	+ 0.6605	+0.18	+0.38	+ 0.26
-	h	— 0.7505	— 0.6179	+ 0.5187	—1.61	—1.52	— 1.44
Nikolajew	b	— 0.9383	— 0.0245	— 0.1474	+0.85	+0.82	+ 0.92
-	d	— 0.3774	— 0.9424	+ 0.5411	—0.37	—0.12	— 0.36
-	8	— 0.9311	— 0.1321	+ 0.0246	—0.40	—0.42	— 0.30
-	9	— 0.9261	— 0.1632	+ 0.0420	+0.48	+0.47	+ 0.59
-	η	— 0.6254	— 0.7658	+ 0.4437	+0.33	+0.48	+ 0.46

IX. 1876 October 6.

27 Eintritte in den hellen Rand:

Ort.	*					△	△'
					″	″	″
Strassburg	b	+ 0.6804 (△α−△α')	+ 0.6226 (△δ−△δ')	+ 0.3585 △π+△r	+ 0.465=0	+ 1.51	− 0.38
-	g	+ 0.0062	+ 0.9726	− 0.3289	− 0.515	+ 0.10	− 1.27
-	d	+ 0.8013	− 0.4193	+ 1.0813	− 1.91	− 1.06	− 2.59
-	c	+ 0.1269	+ 0.9575	− 0.2151	+ 0.09	+ 0.80	− 0.68
-	p	+ 0.8786	− 0.1239	+ 0.9310	− 0.45	+ 0.54	− 1.19
-	η	+ 0.8604	− 0.2232	+ 0.9694	+ 0.53	+ 1.48	− 0.20
Kiel	b	+ 0.6409	+ 0.6731	+ 0.2081	− 0.92	+ 0.11	− 1.75
-	g	− 0.2251	+ 0.9414	− 0.4862	− 1.22	− 0.79	− 1.93
-	d	+ 0.8397	− 0.3163	+ 0.9791	− 2.06	− 1.15	− 2.76
-	c	− 0.0328	+ 0.9680	− 0,3706	− 0.72	− 0.13	− 1.46
-	p	+ 0.8878	− 0.0268	+ 0.7934	− 3.03	− 2.00	− 3.79
-	η	+ 0.8761	− 0.1208	+ 0.8379	+ 1.08	+ 2.07	+ 0.33
Leipzig	b	+ 0.6982	+ 0.5999	+ 0.3453	− 0.39	+ 0.66	− 1.22
-	g	+ 0.0721	+ 0.9713	− 0.2931	− 2.32	− 1.66	− 3.09
-	d	+ 0.7845	− 0.4548	+ 1.0435	− 1.54	− 0.71	− 2.20
-	c	+ 0.1768	+ 0.9526	− 0.1960	− 0.11	+ 0.63	− 0.90
-	η	+ 0.8542	− 0.2525	+ 0.9237	+ 0.58	+ 1.51	− 0.14
-	24	+ 0.8128	+ 0.3910	+ 0.5252	− 2.23	− 1.15	− 3.05
-	29	+ 0.8538	+ 0.2622	+ 0.5929	− 2.32	− 1.25	− 3.13
-	32	+ 0.8805	+ 0.1025	+ 0.6588	− 1.43	− 0.38	− 2.21
Berlin	g	+ 0.0601	+ 0.9714	− 0.3097	− 1.51	− 0.85	− 2.27
-	d	+ 0.7883	− 0.4457	+ 1.0252	− 1.10	− 0.27	− 1.76
-	c	+ 0.1653	+ 0.9546	− 0.2161	+ 0.29	+ 1.02	− 0.50
-	p	+ 0.8735	− 0.1471	+ 0.8594	+ 1.595	+ 2.57	+ 0.85
-	η	+ 0.8555	− 0.2454	+ 0.9013	+ 0.25	+ 1.19	− 0.47
-	24	+ 0.8081	+ 0.3984	+ 0.4933	− 0.65	+ 0.43	− 1.47
Breslau	η	+ 0.8144	− 0.3826	+ 0.9384	− 0.80	+ 0.07	− 1.49

38 Austritte aus dem dunklen Rand:

					″	″	″
Strassburg	b	− 0.8807 (△α−△α')	− 0.1212 (△δ−△δ')	− 0.2583 △π+△r	+ 0.105=0	− 0.26	− 0.28
-	d	− 0.2622	− 0.9319	+ 0.6211	+ 0.85	+ 0.74	+ 0.48
-	c	− 0.7383	+ 0.5360	− 0.5133	− 0.52	− 0.60	− 1.04

Ort	*					△	△'
					″	″	″
Strassburg	15	—0.5533(△α—△α')	—0.7575(△δ—△δ)'	+0.3346 △π+△r	+0.45=0	+0.17	+0.11
-	p	—0.4999	—0.8012	+0.3894	+0.33	+0.07	—0.01
-	η	—0.4252	—0.8522	+0.4608	—0.14	—0.35	—0.49
-	18	—0.5693	—0.7428	+0.3177	+0.70	+0.41	+0.36
-	24	—0.8131	—0.3831	+0.0031	—0.57	—0.95	—0.92
-	27	—0.7534	—0.5097	+0.1232	—0.89	—1.26	—1.23
-	29	—0.7524	—0.5106	+0.1342	—0.615	—0.98	—0.95
-	31	—0.7064	—0.5839	+0.2195	—0.565	—0.92	—0.89
-	32	—0.6604	—0.6449	+0.2694	+0.18	—0.16	—0.16
-	37	—0.4249	—0.8522	+0.4768	—0.52	—0.73	—0.87
-	39	—0.6714	—0.6302	+0.3038	+0.04	—0.29	—0.29
Kiel	g	—0.4508	+0.8371	—0.5443	—0.33	—0.10	—0.97
-	b	—0.8855	—0.0317	—0.2217	+1.345	+1.00	+0.95
-	c	—0.6099	+0.7011	—0.5055	+2.21	+2.28	+1.63
-	d	—0.3735	—0.8794	+0.6018	+1.36	+1.19	+1.01
-	p	—0.5907	—0.7205	+0.3990	+1.78	+1.48	+1.45
-	η	—0.5278	—0.7765	+0.4624	+2.03	+1.76	+1.70
Leipzig	g	—0.6905	+0.6076	—0.5252	+0.615	+0.60	+0.07
-	b	—0.8738	—0.1449	—0.1799	+1.815	+1.45	+1.44
-	d	—0.2289	—0.9434	+0.6779	—0.13	—0.21	—0.49
-	c	—0.7596	+0.4998	—0.4536	—0.60	—0.70	—1.12
-	12	—0.5867	+0.7252	—0.4384	+1.34	+1.44	+0.75
-	η	—0.4053	—0.8634	+0.5246	+0.18	—0.02	—0.17
-	24	—0.8069	—0.3971	+0.0890	—0.195	—0.57	—0.54
-	37	—0.4299	—0.8488	+0.5339	—0.41	—0.63	—0.76
Bilk	b	—0.8840	—0.0328	—0.2814	+1.06	+0.72	+0.67
-	η	—0.5120	—0.7900	+0.4202	+1.71	+1.46	+1.38
Berlin	g	—0.6823	+0.6194	—0.5161	+0.09	+0.08	—0.46
-	b	—0.8754	—0.1366	—0.1626	+1.36	+1.00	+0.96
-	d	—0.2407	—0.9350	+0.4336	+0.11	+0.02	—0.26
-	c	—0.7506	+0.5152	—0.4438	—0.26	—0.34	—0.78
-	η	—0.4203	—0.8549	+0.5329	—0.025	—0.23	—0.37
Prag	d	—0.1110	—0.9650	+0.7370	—0.82	—0.82	—1.21
-	η	—0.3134	—0.9082	+0.5753	+0.38	+0.25	+0.03
Breslau	η	—0.2836	—0.9197	+0.6115	+0.55	+0.43	+0.18

Jede der obigen Gleichungen enthält sechs Unbekannte, und zwar sind $\triangle\alpha$ und $\triangle\delta$ die gesuchten Verbesserungen der angenommenen Rectascension und Declination des Mondes, $\triangle\alpha'$ und $\triangle\delta'$ dieselben Grössen für den bedeckten Stern, $\triangle\pi$ und $\triangle r$ die Fehler der Horizontaläquatorealparallaxe und des mittleren scheinbaren Radius des Mondes, sämmtlich dabei in Bogensecunden verstanden. Ganz streng genommen müssen alle sechs als in jeder Gleichung verschiedenwerthig aufgefasst werden. Nimmt man aber an, dass die Tafeln die Bewegung des Mondes in AR., Decl. und Parallaxe für die Dauer einer Plejadenbedeckung genau angeben, dass weiter die von Bessel bestimmten relativen Oerter der Plejadensterne gegen die Alcyone fehlerfrei seien, und sieht man endlich von den Ungleichheiten der Mondoberfläche ab, weil dieselben regellos sind und ihre Wirkung sich mit den zufälligen Beobachtungsfehlern mischt, so reduciren sich die Unbekannten auf vier für je Einen Durchgang constante Grössen, die wir für den ersten derselben mit $\triangle\alpha_1$ $\triangle\delta_1$ $\triangle r_1$ $\triangle\pi_1$ und entsprechend für die übrigen bezeichnen wollen. Von diesen 36 Unbekannten sind $\triangle r_1$ $\triangle r_2$ . . $\triangle r_9$ als identisch anzusehen und durch Eine: $\triangle r$ ersetzbar, so dass im Ganzen 540 Gleichungen mit 28 Unbekannten zur Auflösung vorliegen.

Die Auflösung der Bedingungsgleichungen; Resultate.

Die Beobachtungen haben uns den Werth einer gewissen linearen Function von vier Variabeln: $F = a\triangle\alpha + b\triangle\delta + c\triangle r + d\triangle\pi$, wo a, b, c und d die veränderlichen Grössen und $\triangle\alpha$, $\triangle\delta$, $\triangle r$ und $\triangle\pi$ constante — so lange wir nur Eine bestimmte Plejadenbedeckung ins Auge fassen — aber uns unbekannte Coefficienten sind, für verschiedene Werthe der Variabeln geliefert, und es ist jetzt unsere Aufgabe, hieraus die Unbekannten zu bestimmen.[1]) Wären die aus den Beobachtungen abgeleiteten Beträge von F vollkommen fehlerfrei, so genügten ihrer vier, um die Unbekannten in aller Strenge zu berechnen. Da dies nun aber selbstredend durchaus nicht der Fall ist, so müssen, um der Wahrheit möglichst nahe zu kommen, so viel Gleichungen wie nur möglich zur Bestimmung der Unbekannten herangezogen werden, welche dann nach der Methode der kleinsten Quadrate vorzunehmen ist. Eine Hauptvorschrift dieser letzteren ist es aber, dass die einzelnen Bedingungsgleichungen nur in dem Maasse ihrer Genauigkeit zum Resultate stimmen dürfen, d. h. der Genauigkeit, mit welcher die Beobachtungen die einzelnen Werthe von F gegeben haben.

Von allen diese Werthe beeinflussenden Fehlerquellen sind besonders zwei hervorzuheben. Die erste ist die der Reduction zu Grunde gelegte Annahme, dass der zur Gesichtslinie senkrechte Querschnitt des Mondes genau ein Kreis sei, während in Wirklichkeit dies nur im Allgemeinen richtig ist, da der scheinbare Rand des Mondes wegen der Berge und Thäler der Mondoberfläche schon bei schwächeren Vergrösserungen im Fernrohre ausgezackt erscheint.[2]) Diese Unregelmässigkeiten gehen mit ihrem vollen Betrage in die

---

[1]) Die Grösse F kann man sich am einfachsten vorstellen als den scheinbaren und auf mittlere Entfernung reducirten Abstand zwischen je zwei entsprechenden Punkten der Ränder des wahren und eines gewissen ideellen Mondes, bei welch' letzterem die Bahn, Entfernung und Grösse zwar beliebig, aber doch von der Wirklichkeit möglichst wenig abweichend angenommen worden ist.

[2]) Nach J. Schmidt's Messungen kommen Auszackungen des Mondrandes: Erhebungen über den Rand plus Einschnitte in den Rand, von 5″ und selbst darüber mehrfach vor; über ausgedehntere Abweichungen von der Kreisform vergleiche man auch die Heliometermessungen von Wichmann am 1. Juli 1846 (Astr. Nachr. Bd. 29, pag. 1).

beobachteten Werthe von F ein; ihre Stärke muss im Grossen und Ganzen für alle Theile des Randes gleich geschätzt werden (die Gegend des Südpoles vielleicht ausgenommen, wo bei gewisser Libration besonders hohe Randgebirge auftauchen), und es wird also auch der aus dieser Ursache für F zu befürchtende Fehler für die verschiedenen Randpunkte derselbe sein, und allen Bedingungsgleichungen das nämliche Gewicht beigelegt werden müssen.

Die zweite Fehlerquelle ist die, dass der Beobachter bei der Schätzung des Zeitmomentes einer Bedeckung kleine Fehler begeht, wie dies ohne Weiteres aus den Unterschieden zwischen den Zahlen verschiedener Beobachter derselben Bedeckung an demselben Orte zu ersehen ist. Bei guten Beobachtungen, — und nur solche, grösstentheils dabei noch auf den Angaben Mehrerer beruhende, sind berücksichtigt, — wird dieser Fehler, welcher $\triangle t$ heisse, nur wenige Zehntel der Zeitsecunde betragen und im Durchschnitt $0^s.5$ nicht übersteigen. Derselbe wird ferner, da der scheinbare Durchmesser eines Fixsternes als verschwindend klein betrachtet werden muss[1]), gleich gross sein, ob der Stern senkrecht oder schräge gegen den Mondrand traf; sein Einfluss auf den Werth von F aber, welcher nach pag. 311 gleich $(ma+nb)\,\triangle t$ ist, wird um so kleiner, je schräger der Appuls erfolgte. Wir können uns die Wirkung von $\triangle t$ auf F am besten so zur Vorstellung bringen, dass wir uns denken, eine zweite Wellenlinie lagere sich über den Mondrand, deren Amplituden jedoch nicht, wie bei der ersten, überall gleich hoch sind, sondern in den beiden in der Bahnrichtung des Centrums gelegenen Randpunkten Maxima haben, und sich von da nach den Hörnern zu bis zum völligen Verschwinden abflachen. Selbst dies Maximum aber, welches für $\triangle t = 0^s.5$ noch nicht $0''.3$ erreichen würde, bleibt hinter der Höhe der Randberge bedeutend zurück. Bedenkt man weiter, dass der Werth von $\triangle t$ je nach den Umständen, unter denen die Beobachtung gemacht ist, verschieden angenommen werden müsste,

[1]) Von dem wahrscheinlich uns nächsten Fixsterne α Centauri aus erscheint der Durchmesser der Sonne unter einem Winkel von ca. $0''.01$; man wird demnach die scheinbaren Durchmesser der Plejadensterne, da diese jedenfalls weiter als α Centauri von uns entfernt sind, als unter $0''.01$ liegend annehmen können. Letztere Strecke legt der Mond in seiner scheinbaren Bahn in etwa $0^s.02$ zurück, und es wird sich somit ein allmähliches Verschwinden der Sterne wegen ihres Durchmessers nur in ganz extremen Fällen dem Auge des Beobachters bemerkbar machen können.

— er wird ein anderer sein für den vorangehenden und nachfolgenden, für den hellen und dunklen (sichtbaren und unsichtbaren) Rand; er wird bedingt sein durch die Luftbeschaffenheit, die Helligkeit des Sternes, die Stärke des Fernrohres, die Aufmerksamkeit des Beobachters etc., — so wird man dahin gedrängt, die zweite unbedeutendere Fehlerquelle lieber ganz unbeachtet zu lassen. Es wäre anderenfalls auch kein Grund einzusehen, warum nicht noch eine dritte und vierte berücksichtigt werden sollten, nämlich der Fehler der Zeitbestimmung und Länge, und der Fehler des relativen Sternortes, welche beide wohl für Grössen derselben Ordnung wie der Zeitschätzungsfehler bei einer gut beobachteten Sternbedeckung zu halten sein möchten, deren Berücksichtigung aber völlig undurchführbar erscheint.

Diesen Erwägungen gemäss habe ich also, und bin darin nur dem Vorgange Bessel's gefolgt (Astr. Nachr. Bd. 3, pag. 26 Anm.), die Fehler allein den Unebenheiten des Randes zugeschrieben und dementsprechend allen Bedingungsgleichungen dasselbe Gewicht gegeben. Consequenterweise darf man dann auch nicht, wenn für dasselbe Moment (d. h. Appuls desselben Sterns von derselben Sternwarte gesehen; von einer anderen Sternwarte aus beobachtet wird, wegen der parallaktischen Verschiebung, der Stern an eine andere Randstelle treffen) Angaben von verschiedenen Beobachtern vorliegen, diese getrennt in Rechnung führen; oder, mit anderen Worten, wenn, wie dies oben geschehen ist, die Zeiten in Mittel zusammengefasst worden sind, so muss man allen Bedingungsgleichungen, gleichviel, ob sie auf der Beobachtung Eines oder Mehrerer beruhen, dasselbe Gewicht geben, und darf sie nicht, wozu man leicht versucht sein könnte, vor der Ausgleichung mit der Quadratwurzel aus der Anzahl der Beobachter multipliciren.

Man wird in anderen Bearbeitungen von Sternbedeckungen zum Theil Principien bei der Abschätzung der Gewichte der Beobachtungen befolgt finden, welche von den eben entwickelten ganz verschieden sind, und habe ich deshalb geglaubt, mich über diesen Gegenstand hier etwas weitläufiger auslassen zu dürfen; es scheint, dass nicht immer gehörig darauf geachtet worden ist, was eigentlich bei der Reduction als Beobachtungsdatum angesehen sei, und dass z. B. Conjunctionszeiten mit Abständen vom Rande verwechselt worden sind.

Es sollen nun zunächst die einzelnen Durchgänge getrennt behandelt werden. Bei jedem resultiren aus den zugehörigen, im vorigen Abschnitt an-

gegebenen Gleichungen nach der Methode der kleinsten Quadrate vier Normalgleichungen, deren Auflösung die vier Unbekannten $\triangle\alpha$, $\triangle\delta$, $\triangle r$ und $\triangle\pi$ unabhängig von einander liefert. Will man hier auf die Bestimmung von $\triangle\pi$ verzichten, so ist nur die letzte dieser Gleichungen zu streichen, worauf dann die drei übrigbleibenden $\triangle\alpha$, $\triangle\delta$ und $\triangle r$ als Functionen von $\triangle\pi$ geben.

Beide Auflösungen sind im Folgenden nebst ihren wahrscheinlichen Fehlern (der w. Fehler Einer Beobachtung ist mit ε bezeichnet) angeführt, und ist dabei zu bemerken, dass letztere bei der zweiten so berechnet sind, als wenn die Mondtafeln die Parallaxen genau richtig gegeben hätten. — Die constanten Glieder der Gleichungen sind übrigens, mit Ausnahme allein des V. Durchganges, nicht schon Bogensecunden, welche Einheit bei der Ausgleichung nicht bequem war, sondern müssen zuvor noch mit dem constanten Coefficienten (log = 7.797925) multiplicirt werden; die Resultate dagegen sind überall in Bogensecunden angegeben.

$$\text{I.}\quad \begin{array}{rrrrrl}
+31.8358\,\triangle\alpha_1 & +5.3844\,\triangle\delta_1 & +31.2140\,\triangle r_1 & -15.8734\,\triangle\pi_1 & +2676.174 & =0\\
+5.3844\,\triangle\alpha_1 & +15.5417\,\triangle\delta_1 & +7.7620\,\triangle r_1 & -12.3309\,\triangle\pi_1 & +2159.823 & =0\\
+31.2140\,\triangle\alpha_1 & +7.7620\,\triangle\delta_1 & +59.0000\,\triangle r_1 & -10.0280\,\triangle\pi_1 & +1726.000 & =0\\
-15.8734\,\triangle\alpha_1 & -12.3309\,\triangle\delta_1 & -10.0280\,\triangle r_1 & +16.2540\,\triangle\pi_1 & -2894.262 & =0
\end{array}$$

$$\left\{\begin{array}{l}
\triangle\alpha_1 = +2^{\prime\prime}.995 \pm 1^{\prime\prime}.069\\
\triangle\delta_1 = +3.290 \pm 1.189\\
\triangle r_1 = -1.217 \pm 0.445\\
\triangle\pi_1 = +5.788 \pm 1.674
\end{array}\right.\qquad \varepsilon = \pm 0.628$$

$$\left\{\begin{array}{l}
\triangle\alpha_1 = -0^{\prime\prime}.658 \pm 0^{\prime\prime}.167 + 0.6311\,\triangle\pi_1\\
\triangle\delta_1 = -0.778 \pm 0.172 + 0.7028\,\triangle\pi_1\\
\triangle r_1 = +0.267 \pm 0.123 - 0.2564\,\triangle\pi_1
\end{array}\right.\qquad \varepsilon = \pm 0.653$$

$$\text{II.}\quad \begin{array}{rrrrrl}
+33.2157\,\triangle\alpha_2 & +6.6105\,\triangle\delta_2 & -18.0310\,\triangle r_2 & +10.9136\,\triangle\pi_2 & +3336.326 & =0\\
+6.6105\,\triangle\alpha_2 & +25.9280\,\triangle\delta_2 & -14.6640\,\triangle r_2 & -18.2767\,\triangle\pi_2 & -904.146 & =0\\
-18.0310\,\triangle\alpha_2 & -14.6640\,\triangle\delta_2 & +69.0000\,\triangle r_2 & +16.3690\,\triangle\pi_2 & -1121.000 & =0\\
+10.9136\,\triangle\alpha_2 & -18.2767\,\triangle\delta_2 & +16.3690\,\triangle r_2 & +23.9190\,\triangle\pi_2 & +2314.827 & =0
\end{array}$$

$$\left\{\begin{array}{l}
\triangle\alpha_2 = -2^{\prime\prime}.374 \pm 0^{\prime\prime}.873\\
\triangle\delta_2 = +2.393 \pm 1.048\\
\triangle r_2 = -0.664 \pm 0.357\\
\triangle\pi_2 = +2.759 \pm 1.438
\end{array}\right.\qquad \varepsilon = \pm 0.615$$

$$\left\{\begin{array}{l}
\triangle\alpha_2 = -0^{\prime\prime}.710 \pm 0^{\prime\prime}.117 - 0.6034\,\triangle\pi_2\\
\triangle\delta_2 = +0.401 \pm 0.130 + 0.7222\,\triangle\pi_2\\
\triangle r_2 = +0.002 \pm 0.084 - 0.2419\,\triangle\pi_2
\end{array}\right.\qquad \varepsilon = \pm 0.619$$

III.
$$+13.2455\,\Delta\alpha_3 + 0.8254\,\Delta\delta_3 - 5.9660\,\Delta r_3 + 5.3596\,\Delta\pi_3 - 606.974 = 0$$
$$+0.8254\,\Delta\alpha_3 + 9.9206\,\Delta\delta_3 + 5.6120\,\Delta r_3 - 5.4262\,\Delta\pi_3 - 280.184 = 0$$
$$-5.9660\,\Delta\alpha_3 + 5.6120\,\Delta\delta_3 + 29.0000\,\Delta r_3 - 0.2060\,\Delta\pi_3 - 1206.000 = 0$$
$$+5.3596\,\Delta\alpha_3 - 5.4262\,\Delta\delta_3 - 0.2060\,\Delta r_3 + 7.0383\,\Delta\pi_3 - 413.092 = 0$$

$$\begin{cases} \Delta\alpha_3 = +1''.679 \pm 1''.597 \\ \Delta\delta_3 = -1.663 \pm 2.081 \\ \Delta r_3 = +0.913 \pm 0.723 \\ \Delta\pi_3 = -2.165 \pm 2.805 \end{cases} \qquad \varepsilon = \pm 0.769$$

$$\begin{cases} \Delta\alpha_3 = +0''.458 \pm 0''.223 - 0.5637\,\Delta\pi_3 \\ \Delta\delta_3 = -0.069 \pm 0.260 + 0.7361\,\Delta\pi_3 \\ \Delta r_3 = +0.369 \pm 0.159 - 0.2513\,\Delta\pi_3 \end{cases} \qquad \varepsilon = \pm 0.758$$

IV.
$$+13.3986\,\Delta\alpha_4 + 2.3141\,\Delta\delta_4 + 8.6200\,\Delta r_4 + 8.3129\,\Delta\pi_4 - 1093.109 = 0$$
$$+2.3141\,\Delta\alpha_4 + 9.8536\,\Delta\delta_4 + 9.4470\,\Delta r_4 - 2.4605\,\Delta\pi_4 - 2050.187 = 0$$
$$+8.6200\,\Delta\alpha_4 + 9.4470\,\Delta\delta_4 + 30.0000\,\Delta r_4 + 6.1990\,\Delta\pi_4 - 5610.000 = 0$$
$$+8.3129\,\Delta\alpha_4 - 2.4605\,\Delta\delta_4 + 6.1990\,\Delta r_4 + 8.1152\,\Delta\pi_4 - 894.970 = 0$$

$$\begin{cases} \Delta\alpha_4 = -2''.203 \pm 0''.578 \\ \Delta\delta_4 = +2.263 \pm 0.623 \\ \Delta r_4 = +0.408 \pm 0.263 \\ \Delta\pi_4 = +3.324 \pm 0.954 \end{cases} \qquad \varepsilon = \pm 0.596$$

$$\begin{cases} \Delta\alpha_4 = -0''.289 \pm 0''.195 - 0.5757\,\Delta\pi_4 \\ \Delta\delta_4 = +0.242 \pm 0.246 + 0.6079\,\Delta\pi_4 \\ \Delta r_4 = +1.181 \pm 0.153 - 0.2326\,\Delta\pi_4 \end{cases} \qquad \varepsilon = \pm 0.644$$

V.
$$+59.3015\,\Delta\alpha_5 + 2.1821\,\Delta\delta_5 + 54.5140\,\Delta r_5 + 2.3673\,\Delta\pi_5 + 495''.8323 = 0$$
$$+2.1821\,\Delta\alpha_5 + 17.7790\,\Delta\delta_5 - 8.2470\,\Delta r_5 - 12.0078\,\Delta\pi_5 + 113.5925 = 0$$
$$+54.5140\,\Delta\alpha_5 - 8.2470\,\Delta\delta_5 + 97.0000\,\Delta r_5 + 22.7180\,\Delta\pi_5 + 385.6900 = 0$$
$$+2.3673\,\Delta\alpha_5 - 12.0078\,\Delta\delta_5 + 22.7180\,\Delta r_5 + 13.6989\,\Delta\pi_5 - 48.8477 = 0$$

$$\begin{cases} \Delta\alpha_5 = -8''.910 \pm 0''.234 \\ \Delta\delta_5 = -5.988 \pm 0.417 \\ \Delta r_5 = +0.909 \pm 0.276 \\ \Delta\pi_5 = -1.649 \pm 0.763 \end{cases} \qquad \varepsilon = \pm 0.710$$

$$\begin{cases} \Delta\alpha_5 = -8''.505 \pm 0''.140 + 0.2459\,\Delta\pi_5 \\ \Delta\delta_5 = -5.176 \pm 0.182 + 0.4919\,\Delta\pi_5 \\ \Delta r_5 = +0.363 \pm 0.112 - 0.3306\,\Delta\pi_5 \end{cases} \qquad \varepsilon = \pm 0.715$$

$$\text{VI.}\quad \begin{aligned} &+13.4283\,\Delta\alpha_6 + 6.3404\,\Delta\delta_6 - 6.9860\,\Delta r_6 + 0.6718\,\Delta\pi_6 - 2736.462 = 0\\ &+6.3404\,\Delta\alpha_6 + 16.6073\,\Delta\delta_6 - 18.9150\,\Delta r_6 - 10.8709\,\Delta\pi_6 - 4990.453 = 0\\ &-6.9860\,\Delta\alpha_6 - 18.9150\,\Delta\delta_6 + 35.0000\,\Delta r_6 + 15.6260\,\Delta\pi_6 + 4700.000 = 0\\ &+0.6718\,\Delta\alpha_6 - 10.8709\,\Delta\delta_6 + 15.6260\,\Delta r_6 + 10.3025\,\Delta\pi_6 + 2735.447 = 0 \end{aligned}$$

$$\left\{\begin{aligned} \Delta\alpha_6 &= +0''.932 \pm 0''.465\\ \Delta\delta_6 &= +1.626 \pm 0.600\\ \Delta r_6 &= +0.703 \pm 0.280\\ \Delta\pi_6 &= -1.079 \pm 0.994 \end{aligned}\right. \qquad \varepsilon = \pm 0.580$$

$$\left\{\begin{aligned} \Delta\alpha_6 &= +0''.464 \pm 0''.174 - 0.4330\,\Delta\pi_6\\ \Delta\delta_6 &= +2.223 \pm 0.238 + 0.5539\,\Delta\pi_6\\ \Delta r_6 &= +0.451 \pm 0.157 - 0.2335\,\Delta\pi_6 \end{aligned}\right. \qquad \varepsilon = \pm 0.576$$

$$\text{VII.}\quad \begin{aligned} &+24.7999\,\Delta\alpha_7 - 1.9993\,\Delta\delta_7 + 23.0580\,\Delta r_7 - 7.3665\,\Delta\pi_7 + 674.466 = 0\\ &-1.9993\,\Delta\alpha_7 + 10.0619\,\Delta\delta_7 - 8.4310\,\Delta r_7 - 8.3759\,\Delta\pi_7 + 1570.869 = 0\\ &+23.0580\,\Delta\alpha_7 - 8.4310\,\Delta\delta_7 + 42.0000\,\Delta r_7 + 3.4090\,\Delta\pi_7 - 3191.000 = 0\\ &-7.3665\,\Delta\alpha_7 - 8.3759\,\Delta\delta_7 + 3.4090\,\Delta r_7 + 11.6236\,\Delta\pi_7 - 2373.459 = 0 \end{aligned}$$

$$\left\{\begin{aligned} \Delta\alpha_7 &= -1''.804 \pm 1''.021\\ \Delta\delta_7 &= -1.076 \pm 1.235\\ \Delta r_7 &= +1.335 \pm 0.472\\ \Delta\pi_7 &= -1.028 \pm 1.660 \end{aligned}\right. \qquad \varepsilon = \pm 0.676$$

$$\left\{\begin{aligned} \Delta\alpha_7 &= -1''.184 \pm 0''.199 + 0.6028\,\Delta\pi_7\\ \Delta\delta_7 &= -0.326 \pm 0.239 + 0.7296\,\Delta\pi_7\\ \Delta r_7 &= +1.062 \pm 0.166 - 0.2657\,\Delta\pi_7 \end{aligned}\right. \qquad \varepsilon = \pm 0.668$$

$$\text{VIII.}\quad \begin{aligned} &+76.9371\,\Delta\alpha_8 + 11.1992\,\Delta\delta_8 - 44.7220\,\Delta r_8 + 15.6220\,\Delta\pi_8 - 2303.770 = 0\\ &+11.1992\,\Delta\alpha_8 + 28.1563\,\Delta\delta_8 - 9.4940\,\Delta r_8 - 13.3747\,\Delta\pi_8 + 76.118 = 0\\ &-44.7220\,\Delta\alpha_8 - 9.4940\,\Delta\delta_8 + 114.0000\,\Delta r_8 + 19.9820\,\Delta\pi_8 - 3935.000 = 0\\ &+15.6220\,\Delta\alpha_8 - 13.3747\,\Delta\delta_8 + 19.9820\,\Delta r_8 + 22.0027\,\Delta\pi_8 - 2439.173 = 0 \end{aligned}$$

$$\left\{\begin{aligned} \Delta\alpha_8 &= +0''.146 \pm 0''.347\\ \Delta\delta_8 &= +0.264 \pm 0.423\\ \Delta r_8 &= +0.195 \pm 0.237\\ \Delta\pi_8 &= +0.576 \pm 0.715 \end{aligned}\right. \qquad \varepsilon = \pm 0.749$$

$$\left\{\begin{aligned} \Delta\alpha_8 &= +0''.414 \pm 0''.099 - 0.4649\,\Delta\pi_8\\ \Delta\delta_8 &= -0.055 \pm 0.145 + 0.5549\,\Delta\pi_8\\ \Delta r_8 &= +0.375 \pm 0.080 - 0.3114\,\Delta\pi_8 \end{aligned}\right. \qquad \varepsilon = \pm 0.747$$

$$\text{IX.}\quad \begin{aligned} &+27.2680\,\triangle\alpha_9 + 5.7426\,\triangle\delta_9 - 6.1660\,\triangle r_9 + 11.3397\,\triangle\pi_9 - 3241.834 = 0\\ &+5.7426\,\triangle\alpha_9 + 28.5162\,\triangle\delta_9 - 6.8480\,\triangle r_9 - 15.1662\,\triangle\pi_9 - 1552.576 = 0\\ &-6.1660\,\triangle\alpha_9 - 6.8480\,\triangle\delta_9 + 65.0000\,\triangle r_9 + 17.2570\,\triangle\pi_9 - 1015.000 = 0\\ &+11.3397\,\triangle\alpha_9 - 15.1662\,\triangle\delta_9 + 17.2570\,\triangle r_9 + 20.3812\,\triangle\pi_9 - 1228.144 = 0 \end{aligned}$$

$$\left\{\begin{aligned} \triangle\alpha_9 &= +2''.263 \pm 1''.065\\ \triangle\delta_9 &= -1.260 \pm 1.049\\ \triangle r_9 &= +0.855 \pm 0.467\\ \triangle\pi_9 &= -2.542 \pm 1.764 \end{aligned}\right.\qquad \left\{\begin{aligned} \triangle\alpha_9 &= +0''.740 \pm 0''.135 - 0.5990\,\triangle\pi_9\\ \triangle\delta_9 &= +0.239 \pm 0.133 + 0.5900\,\triangle\pi_9\\ \triangle r_9 &= +0.193 \pm 0.087 - 0.2602\,\triangle\pi_9 \end{aligned}\right.$$

$$\varepsilon = \pm 0.688 \qquad\qquad \varepsilon = \pm 0.688$$

Die ersten Auflösungen, bei welchen die Parallaxen mit bestimmt sind, haben folgende Werthe für die Verbesserung des angenommenen Radius mit den nebenstehenden Gewichten ergeben:

Durchgang			Zahl der Momente	$\triangle r$	Gewicht von $\triangle r$	w. F. E. B. ε	Gew. von ε	Geoc. Libration in Länge	Geoc. Libration in Breite
				$''$		$''$		°	°
1839	III	19	52 Ed, 7 Ah	− 1.217	1.991	± 0.628	55	+ 5.1	− 6.1
1841	VIII	10	20 Eh, 49 Ad	− 0.664	2.971	615	65	− 6.6	− 6.5
1857	X	6	11 Eh, 18 Ad	+ 0.913	1.130	769	25	+ 2.2	− 6.0
1857	XI	30	22 Ed, 8 Ah	+ 0.408	5.134	596	26	− 1.1	− 5.9
1858	II	20	83 Ed, 14 Ah	+ 0.909	6.641	710	93	− 1.8	− 6.4
1858	VIII	30	8 Eh, 27 Ad	+ 0.703	4.265	580	31	− 3.5	− 6.7
1859	IV	6	36 Ed, 6 Ah	+ 1.335	2.049	676	38	− 4.2	− 6.7
1860	IX	6	28 Eh, 86 Ad	+ 0.195	10.012	749	110	− 6.4	− 5.9
1876	X	6	27 Eh, 38 Ad	+ 0.855	2.169	688	61	− 3.3	− 6.3

Im Mittel erhält man hieraus, wenn der w. Fehler Einer Beobachtung als durchweg gleich angenommen wird, wozu man bei der guten Uebereinstimmung der für denselben an den einzelnen Tagen gefundenen Werthe berechtigt ist, mit Rücksicht auf die Gewichte: $\triangle r = +0''.393$ mit dem Gewicht 36,362; desgleichen ε im Mittel gleich $\pm 0''.681$, und hiermit den wahrscheinlichen Fehler von $\triangle r$ gleich $0''.681/\sqrt{36.362} = \pm 0''.113$. Wir haben also:

$$r = 15' \; 32''\!.980 \quad \text{w. F} \pm 0''\!.113, \text{ oder}$$
$$k = 0.272615 \quad \text{w. F} \pm 0.000033.$$

Zur Controle kann man ε auch aus den Abweichungen der neun einzelnen $\triangle r$ von ihrem Mittelwerthe berechnen; man findet dann

$$\varepsilon = 0.67449 \sqrt{\frac{13.625}{8}} = \pm\, 0''\!.880,$$

womit der w. Fehler des Mittels gleich $\pm\, 0''\!.146$ wird.

Um zu erkennen, ob sich etwa in den für den Radius an den verschiedenen Tagen gefundenen Werthen ein Einfluss der Libration des Mondes bemerkbar mache, habe ich den geocentrischen Betrag derselben für die Mitte jedes Durchganges berechnet und oben mit angeführt. Es scheint kein solcher Einfluss vorhanden zu sein.

Wenn auch das eben abgeleitete Resultat nicht allzu unsicher erscheint, so sind doch die Grundlagen, auf denen es beruht, zum Theil nicht hinreichend sicher. Denn vergleicht man die oben angegebenen w. Fehler der aus den Bedeckungen berechneten $\triangle\pi$, so sieht man, dass dieselben in der Mehrzahl der Fälle 1″ übersteigen, dass folglich die für die Tafelparallaxen gefundenen Correctionen nicht als wirkliche Verbesserungen derselben betrachtet werden können, und es somit für das Richtigere gehalten werden muss, die Bestimmung des Radius direct auf jene zu gründen. Wir werden deshalb in der folgenden Gesammtausgleichung auf die Ermittelung der $\triangle\pi$ verzichten.

Insgesammt liegen vor 540 Gleichungen mit den 28 Unbekannten $\triangle\alpha_1 \; \triangle\delta_1 \; \triangle\pi_1 \ldots \triangle\alpha_9 \; \triangle\delta_9 \; \triangle\pi_9$ und $\triangle r$, aus welchen die 19 Unbekannten $\triangle\alpha_1 \; \triangle\delta_1 \ldots \triangle\alpha_9 \; \triangle\delta_9$ und $\triangle r$ nach der Methode der kleinsten Quadrate als Functionen der neun übrigen $\triangle\pi_1 \ldots \triangle\pi_9$ bestimmt werden sollen; dabei ist entsprechend unserer Auffassung, dass die Beobachtungsfehler im Wesentlichen durch die Unregelmässigkeiten des Mondrandes verursacht werden, allen Gleichungen sämmtlicher Durchgänge dasselbe Gewicht zu ertheilen. Von den 19 aufzustellenden Endgleichungen sind 18 mit je den beiden ersten, für die einzelnen neun Tage oben angesetzten identisch, während die letzte aus der Summe der neun dritten (in denen zuvor $\triangle r_1 = \triangle r_2 \ldots = \triangle r_9 = \triangle r$ zu setzen ist) resultirt; es würde deshalb nur eine Wiederholung sein, wollten wir dieselben hier anführen.

Die folgende Zusammenstellung enthält die aus der stricten Auflösung dieser 19 Gleichungen hervorgehenden Werthe der gesuchten Unbekannten. Betreffs der Mondörter sei hier gleich bemerkt, dass zu den für die Mitten der Durchgänge geltenden Correctionen des Nautical Almanac die Verbesserungen, welche eventuell an die angenommenen Oerter der Alcyone angebracht werden sollen, einfach hinzuzufügen sind.

	Gewicht	w. Fehler $\pm$	Corr. des Naut. Al.	Mitte des Durchgangs in m. Gr. Z.
$\triangle\alpha_1 = -0''.736 - 0.9518\,\triangle r' + 0.3871\,\triangle\pi_1$	27.774	0''.133	$-10''.34$	1839 III 19
$\triangle\delta_1 = -0.792 - 0.1697\,\triangle r' + 0.6593\,\triangle\pi_1$	14.613	0.183	-7.89	$9^h\ 8^m.6$
$\triangle\alpha_2 = -0.552 + 0.4533\,\triangle r' - 0.4939\,\triangle\pi_2$	30.946	0.126	-7.05	1841 VIII 10
$\triangle\delta_2 = +0.557 + 0.4500\,\triangle r' + 0.8308\,\triangle\pi_2$	24.260	0.142	-2.94	$11^h\ 59^m.55$
$\triangle\alpha_3 = +0.449 + 0.4882\,\triangle r' - 0.4410\,\triangle\pi_3$	13.058	0.194	-14.55	1857 X 6
$\triangle\delta_3 = -0.058 - 0.6063\,\triangle r' + 0.5837\,\triangle\pi_3$	9.766	0.224	-7.56	$8^h\ 4^m.2$
$\triangle\alpha_4 = +0.125 - 0.4980\,\triangle r' - 0.6916\,\triangle\pi_4$	12.737	0.196	-12.58	1857 XI 30
$\triangle\delta_4 = +0.942 - 0.8418\,\triangle r' + 0.4121\,\triangle\pi_4$	9.273	0.230	-6.06	$5^h\ 0^m.0$
$\triangle\alpha_5 = -8.492 - 0.9406\,\triangle r' - 0.0651\,\triangle\pi_5$	51.241	0.098	-8.49	1858 II 20
$\triangle\delta_5 = -5.185 + 0.5793\,\triangle r' + 0.6834\,\triangle\pi_5$	17.398	0.168	-5.18	$5^h\ 45^m.7$
$\triangle\alpha_6 = +0.467 - 0.0214\,\triangle r' - 0.4381\,\triangle\pi_6$	11.008	0.211	-12.88	1858 VIII 30
$\triangle\delta_6 = +2.107 + 1.1471\,\triangle r' + 0.8218\,\triangle\pi_6$	12.939	0.195	-6.67	$14^h\ 27^m.8$
$\triangle\alpha_7 = -0.560 - 0.8762\,\triangle r' + 0.3701\,\triangle\pi_7$	23.140	0.146	-4.56	1859 IV 6
$\triangle\delta_7 = -0.799 + 0.6638\,\triangle r' + 0.9060\,\triangle\pi_7$	9.777	0.224	-2.80	$6^h\ 53^m.4$
$\triangle\alpha_8 = +0.399 + 0.5649\,\triangle r' - 0.2889\,\triangle\pi_8$	67.909	0.085	-8.60	1860 IX 6
$\triangle\delta_8 = -0.058 + 0.1125\,\triangle r' + 0.5899\,\triangle\pi_8$	26.500	0.136	-0.06	$12^h\ 53^m.8$
$\triangle\alpha_9 = +0.768 + 0.1833\,\triangle r' - 0.5512\,\triangle\pi_9$	26.045	0.137	-11.23	1876 X 6
$\triangle\delta_9 = +0.271 + 0.2032\,\triangle r' + 0.6429\,\triangle\pi_9$	27.217	0.134	-3.73	$10^h\ 1^m.3$
$\triangle r = +0.349 + \triangle r'$	343.387	0.038		

wo $\triangle r' = -0.0209\,\triangle\pi_1 - 0.0381\,\triangle\pi_2 - 0.0166\,\triangle\pi_3 - 0.0120\,\triangle\pi_4 - 0.0394\,\triangle\pi_5 - 0.0092\,\triangle\pi_6 - 0.0125\,\triangle\pi_7 - 0.0795\,\triangle\pi_8 - 0.0473\,\triangle\pi_9$.

Werden diese Grössen für $\triangle\alpha_1 \ldots \triangle\delta_9$ und $\triangle r$ — ohne Rücksicht auf die $\triangle\pi$ — in die linken Seiten der Bedingungsgleichungen eingeführt, so nehmen dieselben die im vorigen Abschnitt in der mit $\triangle$ überschriebenen

Columne gegebenen Werthe an. Die Summe derselben muss, wenn Alles richtig ist, gleich Null herauskommen; thatsächlich ergiebt sich mit befriedigender Uebereinstimmung $\Sigma\triangle = -0''.165$. Weiter folgt $\Sigma\triangle\triangle = 561.88$, woraus sich der wahrscheinliche Fehler Einer Beobachtung, gleich $0.67449 \sqrt{\frac{561.88}{540-19}} = \pm\, 0''.700$ berechnet. Mit diesem Werthe und den bei der Ausgleichung erhaltenen Gewichten sind die oben angesetzten wahrscheinlichen Fehler abgeleitet, welche selbstverständlich nur für den Fall gelten, dass man für die $\triangle\pi$ anderweitig her genaue Werthe einsetzen kann.

Für den Mondradius haben wir also, wenn von dem mit $\triangle r'$ bezeichneten Term abgesehen wird:

$$r = 15'\ 32''.936 \qquad \text{w. F.} \pm 0''.038$$
$$k = 0.272602 \qquad \text{w. F.} \pm 0.000011.$$

Die Darstellung der Beobachtungen, auch derjenigen vom beleuchteten Rande, ist, wie man aus den übrigbleibenden Fehlern $\triangle$ sieht, im Allgemeinen eine recht befriedigende zu nennen. Nur bisweilen ist bei einem Orte eine gewisse Constanz des Fehlers ausgesprochen; so namentlich 1860, IX 6 bei Wilna. Bildet man das arithmetische Mittel der $\triangle$, so erhält man hierfür bei den

193	Eintritten in den dunklen Rand:	$-0''.040$
218	Austritten aus dem „ „	$+0.085$
94	Eintritten in den hellen „	$+0.063$
35	Austritten aus dem „ „	$-0.482.$

Ein Vorherrschen des Zeichens giebt sich somit allein bei den Austritten aus dem hellen Rande zu erkennen, und zwar würde der Radius zu einer besseren Darstellung derselben vergrössert werden müssen. Die Ursache liegt hauptsächlich in den 14 Austrittsbeobachtungen des 4. und 7. Durchganges, indem bei deren Weglassung die Zahl $-0''.482$ in $-0''.021$ übergeht. Vergleicht man die betreffenden Beobachtungen selbst, so lässt sich nicht leugnen, dass dieselben, welche zwar gelungen zu sein schienen und zur Erzielung einer besseren Trennung der Unbekannten mitgenommen wurden, doch nicht frei von Bedenken sind, indem diejenigen von 1857, XI 30 nur 17 Stunden vor Eintritt des Vollmondes, die von 1859, IV 6 aber theils unter ungünstigen Verhältnissen, theils an etwas schwachen Fernröhren beobachtet

sind. Es empfiehlt sich deshalb, das letzte für den Radius gewonnene Resultat nochmals unter Ausscheidung der genannten beiden Durchgänge abzuleiten.[1]) Wir haben dann folgende sieben Werthe nach Massgabe der beigesetzten Gewichte zu combiniren:

Durchgang			$\triangle r$	Gewicht von $\triangle r$	Einfluss des Fehlers der Tafelparallaxe
1839	III	19	+ 0.″267	27.97	— 0.2564 $\triangle\pi$
1841	VIII	10	+ 0.002	54.23	— 0.2419 $\triangle\pi$
1857	X	6	+ 0.369	22.68	— 0.2513 $\triangle\pi$
1858	II	20	+ 0.363	40.95	— 0.3306 $\triangle\pi$
1858	VIII	30	+ 0.451	13.45	— 0.2335 $\triangle\pi$
1860	IX	6	+ 0.375	87.67	— 0.3114 $\triangle\pi$
1876	X	6	+ 0.193	62.48	— 0.2602 $\triangle\pi$

Im Mittel erhält man hieraus: $\triangle r = +0.''264$ mit dem Gewicht 309.43 und dem w. Fehler $\pm 0.''040$, wenn der w. F. E. B. wie oben gleich $\pm 0.''70$ gesetzt wird. Es folgen:

$$r = 15' \, 32.''851 \qquad \text{w. F.} \pm 0.''040$$
$$k = 0.272577 \qquad \text{w. F.} \pm 0.000012.$$

Aus den Abweichungen der Einzelwerthe vom Mittel ergiebt sich, mit vortrefflicher Uebereinstimmung, der w. F. E. B. gleich $0.67449\sqrt{\frac{6.2311}{6}} = \pm 0.''687$, und der w. F. des Mittels gleich $\pm 0.''039$.

---

[1]) Man könnte es vielleicht für richtiger halten, beidemal nur die verdächtigen Momente von h. R. wegzulassen; das Resultat bliebe aber dasselbe, da die zwei allein auf Beobachtungen vom d. R. beruhenden Werthe den anderen gegenüber verschwindende Gewichte erhalten würden.

Anhang.

Einige Rechnungen, welche zur Vervollständigung der vorhergehenden nöthig schienen, deren schon geplante Ausführung aber anfangs hatte unterbleiben müssen, um vorliegende Arbeit — dieselbe verdankt ihre Entstehung einer Preisfrage — rechtzeitig abschliessen zu können, habe ich nachträglich noch durchgeführt, und will ihre Ergebnisse, die nicht ohne Interesse sein möchten, hier anhangsweise mittheilen.

Nachdem es sich herausgestellt hatte, dass die Parallaxen des Mondes nicht mit genügender Schärfe aus den Bedeckungen selbst abgeleitet werden konnten, schien es wünschenswerth, für die bei der Reduction benutzten Daten der Adams'schen Tafeln eine Controle zu haben, und diese bot sich in einfachster Weise in einer Neuberechnung derselben aus Hansen's Tables de la Lune dar. Ich habe deshalb aus diesen für jeden Durchgang (den letzten ausgenommen, da hier schon nach dem Naut. Almanac der Hansen'sche Werth angewandt war) für je drei auf einander folgende Stunden die Parallaxe berechnet, und gebe jetzt, da sich die stündlichen Aenderungen derselben durchgehends bis auf 0.″01 mit den Annahmen (vgl. pag. 317 o.) identisch erwiesen haben, jedesmal nur das Mittel der drei gefundenen Unterschiede zwischen den Hansen'schen und den der Reduction zu Grunde gelegten Werthen im Sinne H.—Red. an:

			$\Delta\pi$
1839	III	19	— 0.″280
1841	VIII	10	— 0.570
1857	X	6	— 0.603
1857	XI	30	+ 0.163
1858	II	20	— 0.520
1858	VIII	30	— 0.233
1859	IV	6	— 0.530
1860	IX	6	— 0.120 [1]

[1]) Der Unterschied Hansen-Adams ist hier in Wahrheit gleich —0.″265; durch ein Versehen ist nämlich in der Reduction bei diesem Durchgange der Adams'sche, aus dem Naut. Alm. entnommene Parallaxenwerth als Winkel selbst betrachtet worden, während er, wie es auch sonst richtig geschehen ist, als Sinus desselben hätte genommen werden sollen.

Die Uebereinstimmung zwischen beiden Tafeln kann nicht besser verlangt werden, da der Unterschied ziemlich constant und im Durchschnitt der Differenz der beiderseitigen mittleren Parallaxen nahezu entsprechend ist. Will man die oben für Radius und Ort des Mondes abgeleiteten Resultate auf Hansen's System der Parallaxen reduciren, so sind daselbst nur für die $\triangle\pi$ die eben gefundenen Werthe mit ihren Zeichen einzusetzen.

Um weiter allen Anforderungen, welche man in Bezug auf die Verwerthung der Beobachtungen stellen kann, möglichst zu genügen, habe ich die Ausgleichung mit Weglassung sämmtlicher am beleuchteten Rande erhaltenen Momente wiederholt. Bei der verminderten Zahl der Bedingungsgleichungen, deren 411 — beruhend auf 193 Eintritten und 218 Austritten — übrig blieben, war jetzt noch weniger als oben an eine Bestimmung der Parallaxen zu denken, und beruhen die folgenden Resultate auf denselben Werthen für diese, wie die frühere Rechnung. Die Normalgleichungen konnten des schon beschränkten Raumes halber nicht mit angeführt werden. Wir haben:

	Corr. des Naut. Al.	Mitte des Durchgangs in m. Gr. Z.
$\triangle\alpha_1 = +0''.447 - 1.2823\,\triangle r' + 0.3033\,\triangle\pi_1$	$-9''.15$	1839 März 19
$\triangle\delta_1 = -0.479 - 0.2483\,\triangle r' + 0.6345\,\triangle\pi_1$	-7.58	$9^h\ 6^m.4$
$\triangle\alpha_2 = -1.463 + 1.2153\,\triangle r' - 0.3068\,\triangle\pi_2$	-7.96	1841 August 10
$\triangle\delta_2 = +0.117 + 0.4563\,\triangle r' + 0.8244\,\triangle\pi_2$	-3.38	$12^h\ 11^m.7$
$\triangle\alpha_3 = -0.821 + 1.3739\,\triangle r' - 0.2147\,\triangle\pi_3$	-15.82	1857 October 6
$\triangle\delta_3 = -0.226 + 0.2533\,\triangle r' + 0.8242\,\triangle\pi_3$	-7.73	$8^h\ 18^m.4$
$\triangle\alpha_4 = +1.738 - 1.2040\,\triangle r' - 0.8708\,\triangle\pi_4$	-10.96	1857 November 30
$\triangle\delta_4 = +1.409 - 0.5652\,\triangle r' + 0.4956\,\triangle\pi_4$	-5.59	$4^h\ 47^m.3$
$\triangle\alpha_5 = -7.303 - 1.2552\,\triangle r' - 0.1718\,\triangle\pi_5$	-7.30	1858 Februar 20
$\triangle\delta_5 = -5.341 + 0.1235\,\triangle r' + 0.5379\,\triangle\pi_5$	-5.34	$5^h\ 39^m.2$
$\triangle\alpha_6 = -0.873 + 1.0793\,\triangle r' - 0.1915\,\triangle\pi_6$	-14.22	1858 August 30
$\triangle\delta_6 = +1.697 + 0.6348\,\triangle r' + 0.7140\,\triangle\pi_6$	-7.08	$14^h\ 39^m.4$
$\triangle\alpha_7 = +0.999 - 1.2639\,\triangle r' + 0.2687\,\triangle\pi_7$	-3.00	1859 April 6
$\triangle\delta_7 = -0.151 + 0.0084\,\triangle r' + 0.7340\,\triangle\pi_7$	-2.15	$6^h\ 48^m.2$
$\triangle\alpha_8 = -0.688 + 1.1704\,\triangle r' - 0.0998\,\triangle\pi_8$	-9.69	1860 September 6
$\triangle\delta_8 = -0.363 + 0.2271\,\triangle r' + 0.6330\,\triangle\pi_8$	-0.36	$13^h\ 11^m.2$

$$\begin{aligned} \triangle\alpha_9 &= -\ 0''\!.210 + 1.3872\ \triangle r' - 0.2202\ \triangle\pi_9 \\ \triangle\delta_9 &= -\ 0.178 + 0.3467\ \triangle r' + 0.6616\ \triangle\pi_9 \end{aligned} \quad \left| \begin{aligned} -\ 12''\!.21 \\ -\ 4.18 \end{aligned} \right\} \begin{aligned} &\text{1876 October 6} \\ &10^h\ 24^m\!.3 \end{aligned}$$

$\triangle r = -\ 0.582 + \triangle r'$, Gewicht 17.63.

wo $\triangle r' = -\ 0.0394\ \triangle\pi_1 - 0.0433\ \triangle\pi_2 - 0.0155\ \triangle\pi_3 - 0.0007\ \triangle\pi_4$
$- 0.0082\ \triangle\pi_5 - 0.0166\ \triangle\pi_6 - 0.0242\ \triangle\pi_7 - 0.0437\ \triangle\pi_8$
$- 0.0288\ \triangle\pi_9$ ($= + 0''\!.071$ bei Einsetzung der $\triangle\pi$ nach Hansen).

Die nach Einführung dieser Werthe für $\triangle\alpha_1 \ldots \triangle\delta_9$ und $\triangle r$ (unter Weglassung der die $\triangle\pi$ enthaltenden Terme) übrig bleibenden Fehler sind oben bei den Bedingungsgleichungen in der letzten mit $\triangle'$ überschriebenen Columne angegeben. Ihre Summe ist $-0''\!.09$; die Summe ihrer Quadrate 338.68, woraus der wahrscheinliche Fehler Einer Beobachtung am dunklen Rand gleich $0.67449 \sqrt{\frac{338.68}{411-19}} = \pm\ 0''\!.627$ folgt.

Um zu zeigen, wie jetzt die Resultate, welche die Durchgänge einzeln für die Verbesserung des Radius liefern, unter einander stimmen, führe ich dieselben hier an:

Durchgang	Zahl der Momente	$\triangle r$	Gewicht von $\triangle r$	Einfluss des Fehlers der Tafelparallaxe
1839 III 19	52 E	$-\ 0''\!.563$	2.82	$-\ 0.2470\ \triangle\pi$
1841 VIII 10	49 A	$-\ 1.064$	3.11	$-\ 0.2458\ \triangle\pi$
1857 X 6	18 A	$-\ 0.246$	1.32	$-\ 0.2077\ \triangle\pi$
1857 XI 30	22 E	$-\ 0.208$	0.71	$-\ 0.0184\ \triangle\pi$
1858 II 20	83 E	$-\ 0.600$	1.48	$-\ 0.0974\ \triangle\pi$
1858 VIII 30	27 A	$-\ 0.801$	1.42	$-\ 0.2063\ \triangle\pi$
1859 IV 6	36 E	$-\ 1.741$	1.35	$-\ 0.3150\ \triangle\pi$
1860 IX 6	86 A	$-\ 0.008$	2.95	$-\ 0.2617\ \triangle\pi$
1876 X 6	38 A	$-\ 0.200$	2.47	$-\ 0.2054\ \triangle\pi$

Im Mittel mit Rücksicht auf die Gewichte erhält man hieraus, wie bereits oben angegeben, $\triangle r = -0''\!.582$ (oder $= -0''\!.598$, falls die 22 Eintritte von 1857 XI 30, welche nur ca. 18 Stunden vor Eintritt des Vollmondes beobachtet, und deshalb nicht ganz unverdächtig sind, weggelassen werden sollen), mit dem Gewicht 17.63 und dem wahrscheinlichen Fehler

± 0″149, wenn der w. F. E. B. nach Obigem gleich ± 0″627 angenommen wird. Es folgt somit:

$$r = 15' \; 32''005 \qquad \text{w. F.} \pm 0''149$$
$$k = 0.272330 \qquad \text{w. F.} \pm 0.000044.$$

Aus den Abweichungen der Einzelwerthe vom Mittel berechnet sich der w. F. E. B. zu nur ± 0″488, und der w. F. des Mittels gleich ± 0″116.

Ueberraschend ist bei diesem Ergebnisse sowohl der Betrag, als besonders auch die Sicherheit desselben; denn obgleich sich die Gewichte zum Theil auf $^1/_{30}$ der bei der früheren Ausgleichung erhaltenen reducirt haben, ist die Uebereinstimmung zwischen den einzelnen Werthen doch eine solche, dass man ihr Mittel ohne Zweifel als ein beachtenswerthes Resultat für den Mondradius gelten lassen muss. Dasselbe ist gegen das oben pag. 355 aus den Momenten von beiden Rändern abgeleitete um den bedeutenden, die Grenzen der wahrscheinlichen Fehler weit übersteigenden Betrag von 0″846 kleiner, für welchen Unterschied nicht leicht triftige Gründe beizubringen sind. Eben deshalb ist auch die Frage, welches von beiden Resultaten vorzuziehen sei, schwer zu beantworten. Begründete Bedenken scheinen allerdings zunächst nur gegen das erste vorzuliegen, zu dessen Herleitung die Beobachtungen vom hellen Rand herangezogen sind; denn trotz aller bei der Auswahl derselben angewandten Vorsicht muss man befürchten, dass noch bei mancher von ihnen nicht die wirkliche Bedeckung beobachtet, sondern der Stern von dem durch das helle Mondlicht geblendeten Auge bei Eintritten zu zeitig verloren und bei Austritten zu spät erblickt worden sei. Ein Fehler, den man auch, wenn man will, eine Wirkung der Irradiation nennen mag, mit welchem Wort ja schon die verschiedenartigsten Erscheinungen bezeichnet worden sind.

Vermuthungen lassen sich sonst wohl noch manche über die Ursache jenes Unterschiedes aufstellen, und sind es besonders zwei bei der Reduction gemachte Voraussetzungen, welche Verdacht erregen könnten, nämlich die der Constanz der Tafelfehler und der genauen Kreisform des Querschnittes des Mondes. Gegen die erstere spricht beispielsweise ein in den übrig bleibenden Fehlern bei Durchgang VIII, wenn dieselben der Zeit nach geordnet werden, angedeuteter Gang; doch liesse sich auf diese Weise wohl nur ein Theil der ganzen Differenz erklären, und ist es ausserdem auch schwer einzusehen,

warum der Fehler zu den verschiedenen Tagen und Phasen immer in demselben Sinne ausfallen sollte. Was aber die zweite betrifft, so liegt bislang noch kein Grund für die Annahme einer merklichen, wenn auch sehr geringen, Abplattung des Mondes vor; wiederholte Vermessungen der total verfinsterten Scheibe mittelst hinreichend starker Heliometer möchten hierüber am ehesten Gewissheit verschaffen können.

Man vergesse bei alledem nicht, dass die beiden für den Radius gefundenen Werthe auf ganz verschiedenen Mondörtern beruhen. Leider können hier die an Meridiankreisen oder Altazimutinstrumenten erhaltenen Bestimmungen der letzteren keine entscheidende Stimme haben, da sie selbst weder einwurfsfrei noch scharf genug sind.

Die zweite, allein die Beobachtungen vom dunklen Rand berücksichtigende Auflösung stellt dieselben übrigens, wie man bei einer Vergleichung der Reihen der übrig bleibenden Fehler $\triangle$ und $\triangle'$ mit einander sieht, doch nur sehr wenig besser dar, als die erste; die Summe der Fehlerquadrate hat sich von 317.32 blos auf 303.40 vermindert. Bei den Momenten vom erleuchteten Rand aber würden ihr zufolge die Sterne in einem Randabstande von im Mittel bei den 94 Eintritten 1."68 und bei den 21 Austritten 1."81 beobachtet worden sein. —

Bilden wir bei der ersten Ausgleichung das mittlere Fehlerquadrat für Beobachtungen vom dunklen und für solche vom hellen Rand, so ergiebt sich 0.899 resp. 1.401; da die letzteren also wesentlich ungenauer sind, hätten sie, vorausgesetzt, dass sie von einem constanten Fehler frei seien, den ersteren gegenüber auch nur ein entsprechend geringeres Gewicht erhalten sollen.[1]) Da es nicht uninteressant schien, zu sehen, wie sich das Resultat unter Berücksichtigung dieses Umstandes gestalten möchte, habe ich die Rechnung in der Art wiederholt, dass den Momenten vom dunklen Rand das Gewicht 1, den vom hellen das Gewicht $^1/_2$ ertheilt wurde. Für die Verbesserung des Halbmessers wird dann gefunden:

---

[1]) Zwischen Eintritten und Austritten zeigt sich kein beachtenswerther Unterschied; die Austritte scheinen wider Erwarten etwas genauer beobachtet zu sein.

Durchgang			Δr	Gewicht von Δr	Einfluss des Fehlers der Tafelparallaxe	$\Delta\pi$ nach Hansen	Δr nach Einsetzung von $\Delta\pi$
1839	III	19	+ 0.″201	16.29	— 0.2556 $\Delta\pi$	— 0.″280	+ 0.″273
1841	VIII	10	— 0.041	32.65	— 0.2418 $\Delta\pi$	— 0.570	+ 0.097
1857	X	6	+ 0.331	14.96	— 0.2519 $\Delta\pi$	— 0.603	+ 0.483
1858	II	20	+ 0.332	23.41	— 0.3233 $\Delta\pi$	— 0.520	+ 0.500
1858	VIII	30	+ 0.401	9.48	— 0.2294 $\Delta\pi$	— 0.233	+ 0.454
1860	IX	6	+ 0.364	51.70	— 0.3104 $\Delta\pi$	— 0.120	+ 0.401
1876	X	6	+ 0.173	39.90	— 0.2598 $\Delta\pi$	0	+ 0.173
			+ 0.″234	188.39			+ 0.″310

Hier stimmen die nach Einführung der Hansen'schen Parallaxen erhaltenen Werthe (letzte Columne) zwar nicht besser unter einander überein, als die ursprünglichen, verdienen aber doch wegen ihrer homogeneren Grundlage vor jenen den Vorzug. Ihr Mittel ist: $\Delta r = +0.''310$ mit dem Gewicht 188.39 und dem w. Fehler $\pm 0.''051$, wenn der w. F. E. B. wieder gleich $\pm 0.''70$ gesetzt wird; aus den Abweichungen vom Mittel ergiebt sich der w. Fehler des letzteren zu $\pm 0.''041$. — Es folgt weiter $\Delta k = 0.0002922 \times \Delta r = +0.0000907$, also $k = 0.2725907$; hiermit erhält man, wenn jetzt die Constante der Parallaxe gleichfalls nach Hansen angenommen wird, den Winkel, unter welchem der Radius in mittlererer Entfernung erscheint, $r = 15' \; 32.''84$.

Zur leichteren Vergleichung dieses Resultates mit dem vorher gefundenen sind beide unten nochmals neben einander angeführt, und zwar stehen unter I. die Ergebnisse der vorigen Ausgleichung, in welcher von allen neun Durchgängen nur die am dunklen Rand beobachteten Momente benutzt sind, unter II. dagegen die der letzten, wo bei sieben Durchgängen den Beobachtungen vom dunklen Rand je das Gewicht 1, den vom hellen je das Gewicht $^1/_2$ ertheilt ist, während die Bedeckungen von 1857 XI 30 und 1859 IV 6 ganz unbeachtet geblieben sind; beidemal sind die Hansen'schen Parallaxen zu Grunde gelegt, und ist ebenso die mittlere Parallaxe nach Hansen gleich $57' \; 2.''274$ angenommen worden.

	I.	II.
k =	0.272351	0.272591
log k =	9.435129	9.435511
r =	15′ 32″.02	15′ 32″.84
	± 0.15	± 0.05
d =	31′ 4″.04	31′ 5″.68
D =	468.137	468.549.

Wie früher bedeutet hier k den Mondradius in Halbmessern des Erdäquators, r und d die Winkel, unter welchen Radius und Durchmesser des Mondes vom Erdcentrum in mittlerer Entfernung gesehen werden, und D den Durchmesser desselben in geographischen (15 auf 1°) Meilen. —

Es erübrigt noch die Angabe der zu II. gehörigen Mondörter. — Führt man den Werth r = 15′ 32″.84 und die Parallaxen nach Hansen ein, so liefern die Ausgleichungen, bei denen die Beobachtungen am hellen Rand von 1857 XI 30 und 1859 IV 6 aus den früher angegebenen Gründen unbeachtet bleiben, und die von den übrigen Tagen mit dem Gewicht $1/2$ hinzugezogen werden, folgende Correctionen der Mondörter des Nautical Almanac:

1839 März 19	$\Delta\alpha$ =	— 10″.40 — 1.105 Δr + 0.348 $\Delta\pi$
$9^h\ 7^m.6$ m. Gr. Z.	$\Delta\delta$ =	— 8.03 — 0.206 Δr + 0.648 $\Delta\pi$
1841 August 10	$\Delta\alpha$ =	— 6.75 + 0.762 Δr — 0.418 $\Delta\pi$
$12^h\ 4^m.6$	$\Delta\delta$ =	— 3.44 + 0.476 Δr + 0.834 $\Delta\pi$
1857 October 6	$\Delta\alpha$ =	— 14.36 + 0.802 Δr — 0.362 $\Delta\pi$
$8^h\ 9^m.6$	$\Delta\delta$ =	— 7.91 — 0.391 Δr + 0.646 $\Delta\pi$
1857 November 30	$\Delta\alpha$ =	— 12.18 — 1.204 Δr — 0.871 $\Delta\pi$
$4^h\ 47^m.3$	$\Delta\delta$ =	— 6.01 — 0.565 Δr + 0.496 $\Delta\pi$
1858 Februar 20	$\Delta\alpha$ =	— 8.38 — 1.081 Δr — 0.113 $\Delta\pi$
$5^h\ 42^m.7$	$\Delta\delta$ =	— 5.54 + 0.393 Δr + 0.624 $\Delta\pi$
1858 August 30	$\Delta\alpha$ =	— 12.91 + 0.314 Δr — 0.363 $\Delta\pi$
$14^h\ 32^m.9$	$\Delta\delta$ =	— 6.84 + 1.006 Δr + 0.793 $\Delta\pi$
1859 April 6	$\Delta\alpha$ =	— 4.27 — 1.264 Δr + 0.269 $\Delta\pi$
$6^h\ 48^m.2$	$\Delta\delta$ =	— 2.53 + 0.008 Δr + 0.734 $\Delta\pi$
1860 September 6	$\Delta\alpha$ =	— 8.61 + 0.821 Δr — 0.209 $\Delta\pi$
$13^h\ 1^m.3$	$\Delta\delta$ =	— 0.18 + 0.163 Δr + 0.609 $\Delta\pi$
1876 October 6	$\Delta\alpha$ =	— 11.15 + 0.591 Δr — 0.440 $\Delta\pi$
$10^h\ 9^m.8$	$\Delta\delta$ =	— 3.78 + 0.308 Δr + 0.664 $\Delta\pi$

Welche Fehler die Beobachtungen nach Einsetzung dieser Grössen übrig lassen, habe ich nicht berechnet; sie werden sehr nahe wie die △ verlaufen und etwas kleiner als diese sein. —

Dürfen die Hansen'schen Parallaxen bezüglich der Ungleichheiten als fehlerfrei angesehen werden, so ergeben dieselben Ausgleichungen folgende Verbesserungen der mittleren Parallaxe mit den nebenstehenden Gewichten:

$\Delta\pi_0$	Gewicht
+ 5.″47	0.132
+ 3.73	0.145
— 2.47	0.068
+ 3.78	0.231
— 1.36	0.808
— 0.73	0.253
— 0.35	0.159
+ 1.20	0.969
— 2.24	0.130
Mittel: + 0.″52	Gew. 2.895.

Aus den Abweichungen vom Mittel erhält man den w. Fehler dieses gleich ± 0.″50. Es folgt also der Winkelwerth der mittleren Parallaxe (bezogen auf die Abplattung $\frac{1}{299{,}15}$):

$$\pi_0 = 57' \; 2.''79 \qquad \text{w. F.} \pm 0.''50,$$

ein Resultat, welches nur der Curiosität halber abgeleitet worden ist, denn auf irgend welche Beachtung kann es keinen Anspruch erheben; es hätte dann auch der Einfluss des Fehlers der angenommenen Abplattung berechnet werden müssen.

Die Sicherheit desselben ist, wenn man die für eine Parallaxenbestimmung fast durchgängig höchst unvortheilhafte Gruppirung der Beobachtungsorte bedenkt, immerhin eine derartige, dass man der bereits vor längerer Zeit von anderer Seite ausgesprochenen Ansicht, es möchten die Plejadenbedeckungen auch in dieser Hinsicht nutzbar werden können, wohl beipflichten kann. Gewiss ist aber auch, dass hier nur dann ein Erfolg erwartet werden kann, wenn die Beobachtung dieser Erscheinungen eine allgemeinere und angemessenere,

als sie bisher meist gewesen ist, sein wird; namentlich ist die Betheiligung der südlichen Sternwarten und die Anwendung grosser Instrumente — deren jetzt ja aller Orten aufgestellt werden — unumgänglich nothwendig. Leider ist, da die jetzige Periode von Plejadenbedeckungen demnächst zu Ende geht, die Zeit augenblicklich für die Aeusserung eines diesbezüglichen Wunsches nicht günstig gewählt; das Interesse aber, welches sich an seine Erfüllung rücksichtlich auch der anderen noch unentschieden gebliebenen Fragen knüpft, rechtfertige es, wenn derselbe hier nochmals ausgesprochen wird.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Küstner, Friedrich

Bestimmungen des Monddurchmessers aus neun Plejadenbedeckungen des Zeitraumes 1839 bis 1876 mit gleichzeitiger Ermittlung der Oerter des Mondes

Halle 1880

4 Astr.p. 239
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11471647-1